EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA

Organizadoras

Maria Célia da Silva Gonçalves
Daniela Cristina Freitas Garcia Pimenta

Editora Poisson

Volume 45
Ano 2022

Maria Célia da Silva Gonçalves
Daniela Cristina Freitas Garcia Pimenta
(Organizadoras)

Educação Contemporânea - Volume 45

1ª Edição

Belo Horizonte

Editora Poisson

2022

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais
Ms. Davilson Eduardo Andrade
Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas
MSc. Fabiane dos Santos
Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia
Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC
Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy
Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E24
Educação Contemporânea – Volume 45/ Organização: Maria Célia da Silva Gonçalves; Daniela Cristina Freitas Garcia Pimenta – Belo Horizonte– MG: Editora Poisson, 2022

Formato: PDF
ISBN: 978-65-5866-234-1
DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia

1.Ensino 2.Educação I. GONÇALVES, Maria Célia da Silva II. PIMENTA, Daniela Cristina Freitas Garcia III.Título

CDD-370

Sônia Márcia Soares de Moura – CRB 6/1896

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

O conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença de Atribuição Creative Commons 4.0.
Com ela é permitido compartilhar o livro, devendo ser dado o devido crédito, não podendo ser utilizado para fins comerciais e nem ser alterada.

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

SUMÁRIO

Capítulo 1: Formação de professores: As relações de saber nas práticas em matemática 08

Isabel do Socorro Lobato Beltrão, Ierecê dos Santos Barbosa (in memorian), Amarildo Menezes Gonzaga, Maria do Carmo dos Santos Serrão, Marcus Vinícius Lobato Beltrão

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.01

Capítulo 2: A contribuição da Modelagem Matemática no curso de Pedagogia 15

Débora Coelho de Souza, Tchaila Regina Santino Tomascheski, Claúdia Carreira da Rosa

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.02

Capítulo 3: O papel da Educação Matemática na construção da cultura da paz..... 24

Marcilio Leão

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.03

Capítulo 4: Ensinar matemática nos anos iniciais: As tendências da Educação Matemática mais aplicadas para esta fase da Educação Básica 34

Jaqueline de Morais Costa, Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.04

Capítulo 5: Caça ao Tesouro: Uma adaptação de brincadeira para o ensino de matemática..... 42

Kevellyn Samara Lima da Silva, Mateus Clayton Muniz Silva, Eloene Sousa Pires Vieira, Ana Cristina Celestino da Silva Costa, Sinval de Oliveira

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.05

Capítulo 6: Uma experiência para a compreensão das fórmulas de área de figuras planas 48

Cristiana Monique Feltes Sivert, Cassiano Scott Puhl

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.06

Capítulo 7: Ensino de ciências e matemática por investigação em uma escola pública de ensino médio de São Miguel dos Campos – AL 58

Cristiane de Castro Laranjeira Rocha, Gleber Glaucio do Nascimento Soares da Silva, Alana Priscila Lima de Oliveira, Micheline de Castro Laranjeira, Vanessa Lima Moreira de Cerqueira

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.07

SUMÁRIO

Capítulo 8: Os quatérnios de Hamilton: Da história às aplicações 67

Bruno Formiga Guimarães, José André Gomes Ferreira

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.08

Capítulo 9: Tecnologia na aula de matemática: Avaliação do Software Educativo "Frações: Intro" 86

Marcos Vinicius Cunha Silva, Carliane Pimenta Barros

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.09

Capítulo 10: A proporção de escolas com acesso a computadores para fins pedagógicos e o IDEB municipal: Um estudo nos municípios da Região Geográfica Imediata de Umuarama - PR 91

Isaac Cirqueira Lopes, Luciana Cristina Gonçalves

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.10

Capítulo 11: Contribuição dos textos, imagens, recursos audiovisuais, mapas conceituais e jogos eletrônicos no processo de explicação de conteúdos..... 96

Marcelo Machado Cunha, Simone Neves Cunha, Ana Sabrina de Oliveira Leme Domingues

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.11

Capítulo 12: Multimodalidade e gêneros digitais: Uma proposta pedagógica com a fanfiction..... 105

Danielle dos Santos Mendes Coppi, Manoel Lopes de Araújo da Silva Júnior, Maria Izabel de Oliveira Santos, Rita de Cássia Fernandes Monteiro

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.12

Capítulo 13: Proposta de um instrumento com critérios avaliativos para *Softwares* Educativos no 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental 114

Cristiane Leitzke Buss, Aline Brum Loreto

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.13

Capítulo 14: Cómo impacta la recursividad en la enseñanza en ciencias de la computación..... 122

Mario Enrique Quintana, Jorge Enrique Sagula, Florencio Isidro Monzón

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.14

SUMÁRIO

Capítulo 15: O papel do tutor presencial à luz da práxis emancipadora..... 133

Francisco Atualpa Ribeiro Filho

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.15

Capítulo 16: O uso de tecnologias para estimular o processo de aprendizagem: Potenciais para o ensino híbrido..... 146

Enir da Silva Fonseca

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.16

Capítulo 17: Reflexões sobre recursos digitais integrados nas práticas pedagógicas relacionadas ao ensino remoto..... 159

Ernani Aguiar Perez Abreu

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.17

Capítulo 18: Educação Pública Brasileira: Percepções sobre o ensino durante a pandemia da COVID-19..... 164

Hellen Queren Nogueira Alves Dias, Elliã Christine da Silva Miranda, Amanda Gabrielle Freire de Morais, Poliana Rodrigues Silveira, Árlen Almeida Duarte de Sousa

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.18

Capítulo 19: A metaforização dos sentidos na nomeação do ensino escolar em tempo de pandemia..... 169

Ana Cláudia Dias Ribeiro, Ana Cláudia Martins de Oliveira

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.19

Capítulo 20: Arte visual colorindo a vida: A pintura em tela como possibilidade para o resgate da autoestima dos estudantes em tempo de pandemia..... 178

Maria dos Prazeres Ferreira Lima de Macedo, Helena Aparecida da Silva

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.20

Capítulo 21: Níveis de ansiedade entre alunos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB: Comparações entre o ensino presencial e remoto durante a pandemia da COVID-19..... 183

Rafael Garcia Leal, Murilo Marques Scaldaferri

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.21

SUMÁRIO

Capítulo 22: Atuação do tradutor intérprete de Libras em tempos de pandemia: Um relato de experiência em uma escola municipal de Florianópolis - SC..... 200

Jonas Bento de Godoi, Wenis Vargas de Carvalho, Marcio Hollosi

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.22

Capítulo 23: Ferramentas digitais no pós-pandemia: Inovações para o ensino presencial da disciplina de Fundamentos de Cálculo para Engenharia 205

Davi Gaspar Ybañez, Alexandre Miranda Mont`Alverne, Leonardo Melo Bezerra

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.23

Capítulo 24: Impacto da pandemia da COVID-19 no desempenho acadêmico dos discentes da Engenharia Agronômica 214

Michele Santos de Jesus, David Patrick Almeida Correia, Leonel Bismarck Belo Pereira, Marco Antonio Pereira Querol, Regina Helena Marino

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.24

Capítulo 25: Impacto do retorno presencial pós-pandemia em 2022-1 no curso de Sistemas de Informação na Universidade Estadual de Montes Claros-MG – Unimontes 228

Marilée Patta, Diane Pereira Mendes

DOI: 10.36229/978-65-5866-234-1.CAP.25

Autores:..... 245

Capítulo 1

Formação de professores: As relações de saber nas práticas em matemática

Isabel do Socorro Lobato Beltrão
Ierecê dos Santos Barbosa (in memorian)
Amarildo Menezes Gonzaga
Maria do Carmo dos Santos Serrão
Marcus Vinícius Lobato Beltrão

Resumo: O trabalho apresenta resultados de uma pesquisa que investigou por meio de narrativas de professores as relações estabelecidas com o ensinar, com o saber e com o aprender que os professores desenvolveram tanto em suas formações, quanto no exercício da docência. Buscamos fazer uma reflexão das narrativas apresentadas sobre formação docente nos apoiando, em referenciais teóricos pertinentes a formação do professor, compreendendo que não são distintos os contextos de formação e práticas docentes, mas com semelhanças no que diz respeito ao exercício da docência. A coleta de informações ocorreu por meio de entrevistas semiestruturadas, no decorrer da investigação. Os resultados apontam para a permanência dos professores na profissão, por esses reconhecerem a importância de sua atuação; a valorização dos saberes experienciais, e a necessidade de formação continuada como um momento para mobilizar e articular o seu saber-fazer.

Palavras chave: Formação de professor, Narrativas, Saber docente.

1. INTRODUÇÃO

As reflexões relacionadas à formação docente ainda emergem entre os desafios das instituições que atuam na área. Enquanto professora mobilizadora de saberes, compreendemos que é preciso construir e reconstruir contínuo e constante nossos saberes de acordo com a necessidade de sua utilização, de nossos percursos formativo e profissional.

Essas inquietações estiveram presentes no decorrer de nossa trajetória e experiência de vida profissional percorrida por todos os níveis de ensino: o fundamental, o médio e atualmente o superior no exercício de formadora de professores. Assim sentimos necessidade de investigar sobre a formação do professor a partir das relações de saber nas práticas em Matemática.

Em busca de uma abordagem que atendesse nossos objetivos, centramo-nos na pesquisa qualitativa por nos permitir analisar as práticas humanas, segundo Esteban, (2010, p.127), "A pesquisa qualitativa é uma atividade sistemática orientada à compreensão em profundidade de fenômenos educativos e sociais a transformações de práticas e cenários socioeducativos".

Utilizamos enfoque narrativo Connelly; Clandinin, (2000), tomando como base entrevistas semiestruturadas, por nos possibilitar a aproximação do tema - formação do professor a partir das relações de saber nas práticas em Matemática. Através das entrevistas, verificamos o que os docentes narram sobre: a relação com o ensinar, com o saber e com o aprender na formação e o que pode ser inferido; o que narram sobre a aprendizagem docente.

Entendemos as relações com o saber, Charlot, (2005) como relações epistêmicas, pessoais e sociais com o conteúdo, com o ensino e com a aprendizagem docente na Educação Matemática referente a vários aspectos como formação profissional, práticas em sala de aula, cotidianos escolares dentre outras que sustentam os trabalhos pedagógicos. Considerando-as em sua integralidade, construímos uma descrição a partir das narrativas docentes, na expectativa de que seus resultados nos possibilitem reflexões sobre a formação do professor e as relações de saber na Matemática.

Nesse aspecto abordaremos: Diálogos teóricos no qual apresentamos considerações sobre formação de professor, no que diz respeito ao conhecimento da Matemática e ao conhecimento do ensino da Matemática. Apresentamos os encaminhamentos metodológicos da pesquisa. Na sequência os resultados e discussões, a partir de fragmentos das narrativas dos sujeitos. Finalizamos o artigo, com algumas considerações sobre as relações de saber estabelecidas com a participação dos sujeitos entrevistados as quais nos permitiram perceber indícios das relações dos saberes docentes nas falas dos professores.

2. DIÁLOGOS TEÓRICOS

Apresentamos considerações sobre formação do professor, referentes ao conhecimento matemático e ao conhecimento do ensino da Matemática, assim como sobre os saberes docentes e suas características. A formação do professor de Matemática envolve um "componente" que inclui diversos elementos, que estão em constante interação e que se complementam. O conhecimento da Matemática e o conhecimento do ensino da Matemática são elementos independentes e que estão incluídos neste componente, possuem uma intersecção entre a Matemática e os conhecimentos sobre o ensino da Matemática com conexões inerentes a estes elementos.

Em relação ao conhecimento da Matemática, Ponte; Chapman, (2007, p.9) afirmam: "o professor ao ensinar, mobiliza conhecimentos que estão aquém do saber matemático, pois saber ensinar Matemática supera o conhecimento do conteúdo matemático". Assim compreendemos que saber o conteúdo matemático não implica em saber ensinar Matemática, mas nos parece relevante que, além do professor ter o domínio do conteúdo matemático, também deve refletir sobre a Matemática que é ensinada na escola, em sala de aula, e a partir dessa reflexão reconstruir e compreender, o que os alunos estão aprendendo de fato.

Nesse sentido, compreendemos que o professor precisa, além do aprender, do conhecer, do fazer e do ensinar Matemática, considerar como um dos seus significados, aquele voltado ao olhar do docente para si mesmo enquanto profissional, por esse ser um sujeito que se encontra em um desenvolvimento profissional contínuo, e no qual, ao longo de sua carreira, a identidade docente é construída e reconstruída. Ponte; Chapman, (2007, p.21).

Consideramos os saberes da formação profissional aqueles que envolvem as teorias de aprendizagem e as metodologias de ensino, e os saberes disciplinares aqueles relativos à disciplina, em nosso caso, a

Matemática. Em relação aos saberes curriculares consideramos os objetivos, os métodos e os conteúdos, com os quais os professores precisam aprender a lidar.

Os saberes experienciais ou práticos são formados por todos os demais e são considerados como o núcleo vital do saber docente. Segundo Tardif, (2011, p. 54), "o professor ao ensinar mobiliza seus saberes docentes e reutiliza-os, com o propósito de transformá-los e adaptá-los em seu trabalho". Ainda em relação aos saberes experienciais, podemos dizer que a experiência do professor faz com que ele retome criticamente seus saberes, filtre-os e selecione outros saberes, avalie-os, reveja-os e valide-os por meio de sua prática cotidiana.

Deste modo precisamos pensar o saber docente como um saber mediado pela reflexão, visto que, sem a ação de reflexão o professor mecaniza a sua prática, o que resulta na repetição e na reprodução do que já está pronto, e na busca do que considera mais fácil. Para Fiorentini; Castro, (2003, p.127), "Um saber mediado pela reflexão valida um novo olhar sobre o contexto em que o professor está inserido, porque nesta ação de reflexão o docente mobiliza, problematiza e ressignifica os seus saberes".

Portanto, a relação do docente com a própria prática é o que estrutura a ação do professor, e esta relação é considerada como o cerne da profissão docente. Ela é composta por dois condicionantes, a transmissão da matéria e a gestão das interações com os alunos. O condicionante transmissão da matéria está relacionado com o ensino do conteúdo, com a aprendizagem dos alunos – o que é para ser aprendido, com a organização sequencial do conteúdo, com as etapas a serem seguidas, com a avaliação, entre outros. A gestão das interações com os alunos diz respeito a como o aluno aprende, se individual ou em grupo, à manutenção da disciplina em sala de aula, à motivação. Tardif, (2011).

Nesse processo é preciso entender o que é saber, visto que nem tudo pode ser considerado como um saber, no dizer de Tardif, (2011, p.199), "só é saber o argumento, o discurso e o pensamento que obedeçam a certas exigências de racionalidade", logo podemos dizer que o professor, em seu discurso, sabe por que faz as coisas de determinada forma, ou também no momento em que propõe razões para justificar suas atitudes, estas razões podem ser revisadas, discutidas e criticadas.

Assim podemos considerar que o saber, engloba o saber – os conhecimentos, o saber-fazer – as competências e aptidões, e o saber ser – as atitudes. Neste contexto, estamos compreendendo a epistemologia da prática profissional como o conjunto de saberes que o professor utiliza em seu trabalho diário, para desempenhar todas as suas tarefas. Vale destacar que ensinar é entrar em relação com o outro, e para que o aluno aprenda é preciso que ele aceite, de uma maneira ou de outra, "entrar em um processo de aprendizagem, e esta é uma tarefa em função da qual todos os saberes docentes se articulam", Tardif, (2011, p.222).

O sujeito, ao nascer, é obrigado a aprender, pois se depara com um mundo já construído, logo precisa aprender para viver com outros homens, com quem o mundo é partilhado, aprender para apropriar-se de uma parte desse mundo. "Nascer, aprender, é entrar em um conjunto de relações e processos que constituem um sistema de sentido, onde se diz quem eu sou, quem é o mundo, quem são os outros". Charlot, (2005, p.53).

Dessa forma, ao tentarmos definir o saber, nos "faz surgir um sujeito que mantém com o mundo uma relação mais ampla do que a relação de saber" Charlot (2005, p.53). Ou seja, se a questão da relação com o saber é importante, podemos dizer que o saber é uma relação, e que toda relação com o saber é algo que se constrói. É uma relação com o mundo, com o outro e consigo mesmo, Charlot (2005).

É assim que compreendemos que o saber se faz necessário em todas as profissões, mas para o professor consideramos o saber um elemento fundante, por ser esse o profissional que atua diretamente na formação de outros profissionais.

3. ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Consideramos relevante explicitarmos o percurso metodológico da pesquisa, visto que na busca de uma abordagem que nos permitisse compreender o processo de formação do professor e as relações de saber nas práticas em Matemática, utilizamos a História Oral como metodologia de pesquisa qualitativa, com aportes em teóricos que discutem os propósitos investigativos. Nesse sentido, Demo (2012, p. 49) orienta que: "não devemos estabelecer dicotomia entre pesquisa qualitativa e quantitativa, porque a realidade é ao mesmo tempo quantitativa e qualitativa, extensa e intensa, numa dinâmica só".

Segundo Creswell, (2010, p. 90), os investigadores qualitativos utilizam a teoria em seus estudos de várias maneiras. “Primeiro, ela é utilizada como uma explicação ampla para o comportamento e as atitudes, e pode ser completada com variáveis, constructos e hipóteses. Segundo, os pesquisadores usam cada vez mais uma lente ou perspectiva teórica na pesquisa qualitativa”. No dizer de Serrano, (1998, p.46), o foco de atenção do pesquisador qualitativo está na realização de: “[...] descrições detalhadas de situações, eventos, pessoas e comportamentos que são observáveis, incorporando a voz do participante, suas experiências, atitudes, crenças, pensamentos e reflexões, tal e qual são expressos por eles mesmos”.

Nesse contexto considerando a realidade educacional complexa, em particular as relações de saber docente, que pela sua natureza não podem ser mensurados, assim no intuito de investigar formação do professor e as relações de saber nas práticas em Matemática, direcionamos os estudos sobre o objeto/fenômeno através da epistemologia construcionista, que de acordo com Esteban, (2010, p.51). “[...] rejeita a ideia de que existe uma verdade objetiva esperando ser descoberta. A verdade, o significado, emerge a partir de nossa interação com a realidade”. Assim temos a compreensão de que seja possível apreender sobre as relações de saber no exercício da docência, através do método fenomenológico.

Para Esteban, (2010, p. 66), entre as características da pesquisa fenomenológica, vale ressaltar a “primazia, que outorga à experiência subjetiva imediata como base do conhecimento e o interesse por conhecer como as pessoas experimentam e interpretam o mundo social que constroem em interação”. Assim o estudo dos saberes docentes nessa perspectiva poderá ser considerado um marco referencial, considerando como os professores de matemática experimentam e interpretam o mundo social que constroem em interação.

É dessa forma que buscamos compreender o fenômeno estudado, o saber acumulado na docência, com a finalidade de aprofundar análises e reflexões sobre a relação com o ensinar, com o saber e com o aprender que os docentes desenvolveram não apenas para a formação de professores, mas, sobretudo para a formação de seres humanos.

Nessa perspectiva, no quadro amplo da História Oral, optamos por utilizar a História Oral Temática por esta ser a que mais se aproxima das soluções comuns e tradicionais de apresentação dos trabalhos analíticos em diferentes áreas do conhecimento acadêmico.

4. A PESQUISA NARRATIVA NA HISTÓRIA ORAL TEMÁTICA

Se observarmos o ser humano em diferentes momentos de sua trajetória, perceberemos que vivemos a contar histórias sobre nossa vida e experiências, mas como pesquisadores, utilizamos as narrativas para descrever, construir e reconstruir histórias de vida, de acordo com um modelo interpretativo dos acontecimentos investigados.

Hatch e Wisniewski (apud PEREIRA, 2006, p. 2) distinguem dois tipos de pesquisa narrativa: as “análises narrativas” e as “análises de narrativas”. As análises narrativas, “coletam descrições de eventos e de outros acontecimentos e geram uma narrativa como produto da pesquisa”. As análises de narrativas “usam narrativas (histórias) como dados de pesquisa e produzem taxonomias e categorias” para desenvolver suas análises.

Nessa pesquisa, utilizamos as “análises de narrativas”, por possibilitar ao narrador fornecer tanto o contexto, quanto a interpretação, permitindo-nos uma compreensão mais orgânica da formação do professor e as relações de saber nas práticas em Matemática. As narrativas segundo Clandinin e Connely, (2000, p. 29), “[...] fazem menção a um determinado tempo (trama) e lugar (cenário), onde o professor é autor, narrador e protagonista principal”.

Cada professor tem sua história e em cada história protagoniza suas experiências, relações de saber, cada história funciona como um indicador que atua inconscientemente, condicionando hábitos, definindo atitudes, determinando concepções, modos de agir em sala de aula, que não passaram por um processo de reflexão. Clandinin e Connely (2000, p. 12), afirmam que “o professor, ao narrar de maneira reflexiva suas experiências aos outros, aprende e ensina”.

Nesse sentido, o professor aprende porque, ao narrar, organiza suas ideias, sistematiza suas experiências, produz sentido a elas e, portanto, novos aprendizados para si. Ensina, porque o outro, diante das narrativas e dos saberes de experiências do colega, pode refletir e ressignificar suas práticas docentes, como vislumbramos nessa pesquisa, que teve seu percurso metodológico iniciado com o mapeamento dos professores, Meihy, (2011).

A partir do mapeamento foram selecionados, aleatoriamente cinco professores que narraram sobre formação do professor e as relações de saber nas práticas em Matemática. Como técnica de coleta de dados, utilizamos entrevistas semiestruturadas, que segundo Alberti, (2005, p.27) "é para lá que convergem os instrumentos iniciais de implementação da pesquisa, e é de lá que partem os esforços de tratamento do acervo". As abordagens foram diferenciadas no momento da execução da entrevista, visando atender aos objetivos da pesquisa.

O contexto dos sujeitos da investigação está no município de Parintins, o qual consideramos palco de significativas contradições sociais, ainda pouco conhecidas e pesquisadas, e, por esse motivo, de certa forma ignorada. É nesse cenário que investigaremos os sujeitos da pesquisa.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir abordaremos fragmentos das narrativas dos professores sobre formação docente e as relações de saber em suas práticas na Matemática. Ao darmos voz aos sujeitos, encontramos relatos que se detiveram tanto no contínuo de suas vivências e formação docente, quanto em passagens ou fatos que se configuraram de modo central nas relações de saber em suas práticas docentes. Os dados foram interpretados a partir da "análise de narrativas" de cinco professores todos com Licenciatura em Matemática.

Em suas narrativas, os docentes destacam a importância da formação e de se desenvolverem profissionalmente como relata o Professor A: "[...] sou especialista em Ensino de Matemática, participei do Gestão da Aprendizagem Escolar (GESTAR) e a partir dessa formação é que passei a refletir como poderia melhorar minhas aulas". Outro docente destaca a necessidade da formação continuada: "[...] já participei de vários cursos, buscando aprimorar minha formação, mas o Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd) foi que me deu maior segurança para atuar em sala de aula durante o estágio probatório, (Professor B).

Percebemos nos relatos as várias instâncias de formação pelas quais os professores vêm passando em seu processo formativo, os relatos também mostram preocupação com a formação continuada. Nesse sentido de acordo com Imbernón, (2005, p. 17) "[...] a aquisição de conhecimento por parte do professor é um processo complexo, adaptativo e experiencial", como podemos perceber nos relatos.

As falas também evidenciam às relações de saber epistêmicas e sociais com o ensino por eles praticados, o Professor D, especialista em Ensino da Matemática no exercício de docência há mais de 15 anos, narra: "ministro as disciplinas Física, Matemática e Química, mas, prefiro atuar mais com Matemática, porque nessa disciplina tenho mais domínio tanto de sala quanto de conteúdo nas aulas embora nas outras duas disciplinas também aprenda muito com os alunos".

Compreendemos que a atuação desse professor em outras disciplinas lhe oportunizou aprendizagens, explicitando em sua fala as relações de saber epistêmicas coma aprendizagem dos alunos, quando o mesmo docente narra: "[...] gosto de pesquisar coisas novas, busco exercícios diversos que dão mais ênfase as aplicações que possibilitam aos alunos resoluções de problemas", nessa fala também está evidenciada a relação de saber epistêmica com o conteúdo matemático. (Professor D). Nesse sentido o docente precisa mobilizar diversos conhecimentos além do saber matemático, como orienta Ponte; Chapman, (2007, p.9) "saber ensinar Matemática supera o conhecimento do conteúdo matemático".

As narrativas mostram, que o processo de construção do conhecimento profissional é fundamental para formação, um dos principais objetivos da formação docente é de proporcionar oportunidades para desenvolver a sua reflexão. Um aspecto evidenciado nas falas é que os docentes compreendem que, a formação docente não se constitui apenas de conhecimentos adquiridos na graduação, constitui-se de um conjunto de conhecimentos que estão interligados com o seu convívio com a sociedade, comunidade escolar e também com a sua experiência na trajetória de sua educação básica, onde reunidos compõe a identidade profissional do professor Tardif, (2011).

Quando o professor diz: "[...] fiz Especialização em Ensino de Matemática e Mestrado em Ensino de Ciências, exerço docência na Educação Básica há dez anos e no magistério superior há 5 anos, mas vejo com preocupação a aprendizagem em Matemática". (Professor E). Essa preocupação com o conhecimento matemático também é percebida na fala de outros docentes, como é caso do Professor B, que está na docência há três anos e diz, "desde o início de minha carreira percebo a grande dificuldade que os alunos têm em aprender conteúdos matemáticos, fato que me leva a buscar novas maneiras de ensinar". Essa busca pela definição de um repertório de conhecimentos para a docência, enfoca a questão da

epistemologia da prática profissional[1], compreendida como "estudo do conjunto de saberes utilizados realmente pelos profissionais em seu espaço de trabalho cotidiano para desempenhar todas as tarefas" Tardif (2011, p. 10).

Dessa forma é possível compreender que os docentes buscam na formação continuada possibilidades de (re)aprender os conteúdos matemáticos para ensiná-los, momentos em que precisa mobilizar e elaborar os saberes disciplinares, como afirma o Professor C: "quando fiz especialização, eu não lembrava como fazia os cálculos do Poliedro, aí tive que estudar para aprender de novo e poder ensinar, então, passei a utilizar vídeos para mostrar aos alunos as formas geométricas existentes ao nosso redor.

Os relatos nos levam a perceber a preocupação que os docentes expressam em relação a aprendizagem dos alunos, isso fica explicito na fala do Professor E: "[...] procuro em minhas aulas fazer contextualizações, modelagens [...], utilizamos computador nas resoluções de problemas para que o aluno saia daquele contexto matemático estático, parado e passe a fazer parte da dinâmica da aprendizagem, [...]". Essa preocupação está relacionada com o ensino enquanto atividade social e interativa. Nessa perspectiva a compreensão de aprender a ensinar envolve a construção e a mobilização de saberes complexos e contextualizados, vinculados à experiência e os saberes acadêmicos, num processo contínuo de ressignificação Tardif (2011).

No relato do professor A, é perceptível a relação de saber social com os conteúdos matemáticos escolares, enquanto objetos de trocas sociais, quando narra: "[...] nos encontros de planejamentos das aulas, aprendo muito com a experiência dos meus colegas". O professor B também reconhece a importância da troca de experiência profissional: "em nossa escola, reunimos regularmente, para o planejamento das aulas [...], aproveito para tirar dúvidas com os professores mais experientes".

Em relação a troca de experiência, Cavaco, (1995, p. 162), afirma que sempre se reconheceu "o valor da apropriação dos saberes da experiência". Aprendemos com as práticas de trabalho, interagindo com os outros, enfrentando situações, resolvendo problemas, refletindo dificuldades e os sucessos alcançados, avaliando e reajustando as formas de ver e conduzir.

As narrativas foram importantes para que compreendêssemos a necessidade de buscar estratégias para ampliação dos saberes docentes, disciplinar, pedagógico e curricular em Matemática. Permitiram verificar que a compreensão e reflexão desses docentes sobre as suas práticas pautava-se em suas vivências e experiências adquiridas tanto na graduação, na formação continuada, quanto em seus cotidianos, visto que docentes narraram que aprendiam com seus colegas, com os alunos e a partir dessas aprendizagens reelaboravam suas práticas, o que consideramos central nas relações de saber em suas práticas docentes na Matemática.

6. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Nossa intenção foi investigar sobre as relações do saber nas práticas docentes em Matemática, através das narrativas dos professores. Na tessitura do texto, buscamos diálogos com vários teóricos a fim de referendar a pesquisa, evidenciamos, a partir das análises de narrativas, sínteses de práticas, formação e relações de saber na docência em Matemática.

Podemos dizer que as relações com o saber em alguns momentos podem ser entendidas como relações epistêmicas, pessoais e sociais com o ensino, com o saber (disciplinar) e com a aprendizagem dos alunos, no contexto da Matemática, mas não percebemos diferença significativa entre as relações de saber nas suas três dimensões, com a Matemática (saber disciplinar), com o ensino e com a aprendizagem dos alunos, no que diz respeito aos professores em início de carreira no magistério se comparados as narrativas daqueles que já atuam há mais de uma década no exercício da docência.

Observamos ainda que, esteve presentes com maior frequência nas falas dos professores, a relação com o ensinar. Além disso, grande parcela das falas dos sujeitos está relacionada a uma preocupação excessiva com os conteúdos disciplinares. A concentração das falas nas relações epistêmicas com o ensino nos indica que os professores mostraram preocupação em compreender o ensino por eles praticado durante a atuação na docência.

[1] De acordo com Mizukami et al (2002) e Garcia (1992) as obras de Schõn impulsionaram as pesquisas sobre uma nova epistemologia da prática. Embora haja uma diversificação de orientações e referenciais adotados, tais pesquisas discutem especificidades do desenvolvimento profissional do professor e a criação de um conhecimento ligado à ação, adquirido com a prática, um conhecimento tácito, pessoal e não sistemático.

Em relação às preocupações voltadas para o ensino, não podemos deixar de enfatizar que, para os professores que já atuam há mais de uma década no magistério, a aprendizagem dos alunos foi citada em vários depoimentos, enquanto que, nos pareceres dos professores em início na carreira do magistério não tivemos falas expressivas que mencionassem preocupações com as relações de saber com a aprendizagem dos alunos.

Enfim, as narrativas são meros pretextos balizadores daquilo que emerge da subjetividade dos docentes, que assumiram a condição de sujeitos da pesquisa. Só não podemos assegurar que diante de novas relações de saber, práticas docentes, experiências e significações, os sujeitos permanecerão com as mesmas concepções tratadas na ocasião em que narraram suas práticas.

Diante do exposto, consideramos a necessidade de outras investigações sobre o tema, visto que com essa pesquisa estamos longe de esgotar as possibilidades de investigação sobre as relações de saber em suas três dimensões, epistêmica, pessoal e social, com o conteúdo, com o ensino e com a aprendizagem na Matemática, mas podemos afirmar que um passo foi dado nessa direção.

REFERÊNCIAS

[1] ALBERTI, V. Manual de História Oral. 3 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

[2] CAVACO, M. H. O ofício do professor: o tempo e as mudanças. In: NÓVOA, A (org.) Profissão professor. Lisboa: Porto, 1995, p.155-177.

[3] CHARLOT, Bernard. Relação com o Saber, Formação dos Professores e Globalização: questões para a educação hoje. Porto Alegre: Artmed, 2005.

[4] CLANDININ, J. D.; CONNELLY, M. F. Relatos de experiencias e investigación narrativa. In: LARROSA, Jorge. et al. Déjame que te cuente: ensayos sobre narrativa y educación. Barcelona: Editorial Laertes, 2000.

[5] CRESWELL, John W. Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

[6] DELGADO, L.A. N. História Oral: memória, tempo, identidades. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

[7] DEMO, Pedro. Ciência rebelde: para continuar aprendendo, cumpre desestruturar-se. Atlas: São Paulo, 2012.

[8] ESTEBAN, Maria Paz Sandín. Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições. São Paulo: McGraw-Hill, 2010.

[9] FIORENTINI, D.; CASTRO, F. C. de. Tornando-se Professor de Matemática: o caso de Allan em prática de ensino e estágio supervisionado. In: FIORENTINI, D. (org.). Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003. p.121-156.

[10] GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J-F.; MALO, A.; SIMARD, D. Por uma Teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Unijuí, 2006.

[11] PEREIRA, J.E.D. Pesquisa de histórias de vida e os contextos sócio-culturais na formação docente. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (ENDIPE), 13, 2006, Recife. Anais... Recife, 2006. CD-ROM.

[12] IMBERNÓN, Francisco. Formação docente e profissional: forma-se para a mudança e a incerteza. 5 ed. São Paulo, Cortez, 2005. (Coleção Questões da Nossa Época; v.77).

[13] MEIHY, José Carlos Sebe B. & HOLANDA, Fabíola. História oral: como fazer, como pensar. São Paulo: Contexto, 2011.

[14] PONTE, J. P. da; CHAPMAN, O. Preservice Mathematics Teachers' Knowledge and Development. Preprint, 2007.

[15] SERRANO, Glória P. Investigación cualitativa retos e interrogantes: métodos. Madri, Editorial La Muralla S.A., 1998.

[16] TARDIF, Maurice. Saberes Docentes e Formação Profissional. 12. ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2011

Capítulo 2

A contribuição da Modelagem Matemática no curso de Pedagogia

Débora Coelho de Souza
Tchaila Regina Santino Tomascheski
Claúdia Carreira da Rosa

Resumo: Esse trabalho foi realizado com estudantes do curso de pedagogia de uma universidade pública de Mato Grosso do Sul. Nosso objetivo é mostrar as possíveis contribuição da modelagem matemática para o ensino de Matemática, na formação inicial de professores que não tem formação em matemática, utilizando Modelagem Matemática, como uma ferramenta de ensino e aprendizagem, com intuito de aprofundar seus conhecimentos, em relação a conteúdo específicos de matemática o que pode possibilitar trabalhar em sala de aula com desenvoltura e segurança, proporcionando a seus alunos a possibilidade de participação ativa na própria aprendizagem. Para tanto, oferecemos um curso de Modelagem Matemática como estratégia de ensino, aos acadêmicos da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul de um Câmpus do interior, do curso de Pedagogia.

Palavras-chave: Modelagem Matemática, Formação de Professores, Ensino de Matemática.

1. INTRODUÇÃO

Muitas são as discussões a respeito de ensino e aprendizagem em Matemática em todos os níveis educacionais, em geral os alunos apresentam maiores dificuldades em Matemática em comparação com as outras disciplinas, e esse fato se agrava quando falamos nos anos iniciais, uma vez que os cursos de formação de professores dos anos iniciais, em nível superior, geralmente NÃO POSSUEM carga horária SUFICIENTE destinada ao ensino de Matemática, considerando QUE POSSUEM muitas disciplinas, como: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física.

Para a disciplina de Matemática, especificamente, nos cursos de Pedagogia é oferecido, geralmente um panorama dos conteúdos, sem um "aprofundamento suficiente para que o futuro professor proponha desafios capazes de favorecer o estabelecimento de relações entre os saberes escolares e a experiência cotidiana dos discentes" (GATTI, NUNES, 2008, p. 232).

Os conceitos de matemática apreendidos, tão necessários para o desenvolvimento social do indivíduo, têm como objetivo contribuir para a formação da cidadania, concepção expressa claramente nas diretrizes norteadoras dos currículos, tanto para Educação Infantil, quanto para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1997, 1998). objetivos referentes ao ensino de Matemática, defendem um ensino que possibilite uma aprendizagem contextualizada aos alunos, de forma que possam relacionar os conhecimentos Matemáticos com outras situações, incluindo as atividades do dia-a-dia, ou de situações reais em geral; analisar e valorizar informações oriundas de diversas fontes, usando a Matemática para formar opinião própria que lhes permita uma expressão crítica sobre os problemas da Matemática, e de outras áreas do conhecimento.

Para cumprir o objetivo de formação, é necessário que, além de conhecer os conteúdos de matemática, o professor tenha também conhecimento de como tratá-los, a fim de que a aprendizagem do aluno se efetive.

Assim, a formação inicial de professores pedagogos necessita de um olhar especial, uma vez que acabará direta e indiretamente influenciando em todos os outros setores da educação. Diante desses desafios, somos levados a buscar uma nova educação, que possa proporcionar mudanças na formação do professor que vai atuar ou que atua nos anos inicias ensinando matemática. Precisamos renovar a prática desse professor, pois esta é consequência de concepções sobre conhecimento, aprendizagem, ensino e educação.

É neste contexto que consideramos a Modelagem Matemática uma alternativa pedagógica para o ensino da matemática, que oportuniza desafios tanto metodológicos quanto em relação aos conteúdos propriamente ditos. Tal estratégia usa situações reais, investiga uma situação concreta, um questionamento, pois o próprio aluno cria o seu modelo e não apenas repete atividades prontas e pré-estabelecidas, dando ao professor a possibilidade de refletir sobre sua prática.

Assim, nosso objetivo neste trabalho e mostrar as possíveis contribuição da modelagem matemática para o ensino de Matemática, na formação inicial de professores que não tem formação em matemática. Para tanto, oferecemos um curso de Modelagem Matemática como estratégia de ensino, aos acadêmicos da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul do câmpus do interior, do curso de Pedagogia.

2. O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS CURSOS DE PEDAGOGIA E A MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA POSSIBILIDADE

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), encontramos as seguintes informações: "parte dos problemas referentes ao ensino de Matemática estão relacionados ao processo de formação do magistério, tanto em relação à formação inicial como à formação continuada" (1997, p.22), e ainda:

> O ensino de Matemática costuma provocar duas sensações contraditórias, tanto por parte de quem ensina como por parte de quem aprende: de um lado, a constatação de que se trata de uma área de conhecimento importante; de outro, a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos com muita frequência (1997, p.15).

A significativa taxa de retenção e a frequência de resultados negativos geram discussões a respeito de estratégias que podem contribuir para o ensino e aprendizagem da matemática em sala de aula nos diferentes níveis, e muitas destas que defendem a contextualização de conteúdos, de forma a trabalhar

com uma matemática menos abstrata. Estudiosos defendem a importância de se trabalhar de forma que o aluno consiga visualizar a utilização da matemática em situações reais, uma vez que o sucesso em matemática pode estar relacionado com o entendimento da mesma no mundo real.

Mas, para que haja um ensino de matemática que proporcione ao aluno a interface dos conteúdos escolares com sua utilização no mundo real é preciso termos professores capazes de realizar tal interface.

A qualidade do ensino está diretamente envolvida ou relacionada com a forma de ensinar. Se tivermos professores capacitados, tanto academicamente (em relação ao conteúdo específico) quanto metodologicamente (em relação a formas diferenciadas de ensino), nossos alunos poderão ter melhores oportunidades de aprendizagem, sabendo muito mais que fórmulas e regras, mas tendo consciência da aplicabilidade das mesmas, sabendo utilizá-las em outras áreas do conhecimento e não apenas em exercícios diretos e desconexos da realidade (ROSA, 2013, p.27).

Em particular, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos podem ser comprometidos pela dificuldade que, em geral, os professores que trabalham neste nível de ensino apresentam em relação aos conteúdos matemáticos, uma vez que não possuem formação na área

> [...] a formação básica de Matemática dos futuros professores do Ensino Fundamental I apresenta sérios problemas. Os alunos, muitas vezes, tornam-se professores generalistas despreparados, sem a capacitação profissional necessária, pois não dominam os conteúdos essenciais, são inseguros, não relacionam os conteúdos matemáticos com a realidade e em consequência desenvolvem uma atitude negativa em relação ao estudo, influenciando na formação dos seus alunos nas séries iniciais do Ensino Fundamental (SANTOS apud BULOS; JESUS, 2006, p. 4-5).

Assim, podemos dizer, segundo Tardif (2011), que a formação inicial do professor está relacionada com sua forma de atuação em sala de aula, sendo está a fase que o professor constrói seu estilo. “O desenvolvimento do saber profissional é associado tanto às suas fontes e lugares de aquisição quanto aos seus momentos e fases de construção” (TARDIF, 2011, p. 68).

Neste sentido, podemos dizer que o professor tende a reproduzir em suas aulas “o que”, e “como”, aprendeu em sua formação. Nacarato et al (2009) defendem que os saberes matemáticos do pedagogo precisam ser repensados, uma vez que esses podem ser considerados professores generalistas ou polivalentes, ou seja, que atuarão em diferentes áreas, em particular, na matemática. Esses autores defendem uma formação inicial que evidencie em seu currículo a superação de problemas de escolarização que o indivíduo traz desde a educação básica, buscando superar as lacunas deixadas no decorrer da sua escolarização, deixando a superficialidade e a centralidade no como fazer e aprofundando teorias, conceitos e a história da matemática. Para os autores é necessário que seja dada ênfase tanto nos aspectos metodológicos, quanto no conteúdo matemático, pois é importante abordar o “como fazer” tanto quanto o “por que fazer” ou ainda “de onde veio”.

De acordo com a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação, de 1996 – Lei 9.394/96) os professores precisam de uma formação que assegure o domínio da ciência, da técnica e dinâmica da prática docente, fazendo com que a formação de seus alunos tenha um caráter crítico e investigativo; e no que tange a matemática, que a mesma seja ensinada de forma a produzir significado para o aluno, usando situações que remetem a realidade.

Neste sentido, a Modelagem Matemática pode ser uma possibilidade, pois tem sido apontada por diversos estudiosos (Almeida, Vertuan, Silva, Brito, Rosa, entre outros) como uma alternativa pedagógica que possibilita o ensino de matemática de forma dinâmica e investigativa, cujo intuito é resolver problemas reais matemáticos ou não, usando conteúdos matemáticos do currículo de tal forma que possa levar professor e aluno a uma aprendizagem conjunta.

Na literatura, hoje, podemos encontrar diferentes concepções para Modelagem Matemática no âmbito da Educação Matemática. Tais concepções se diferem, principalmente, em relação à utilização e ao papel da Matemática no contexto das aulas, mas, mesmo existindo diferenças, é consenso entre os estudiosos do assunto que a Modelagem permite uma compreensão mais global acerca da situação investigada, busca uma resposta para um problema cuja origem não está, de modo geral, na própria Matemática. Bassanezi (2006) considera a Modelagem Matemática uma atividade humana cujo desenvolvimento está intrínseco

nos problemas da vida real e pode ser compreendida de maneiras distintas de acordo com a atividade desenvolvida pelo profissional que a está utilizando.

D'Ambrosio (1986) vê a Modelagem Matemática como uma forma de interação do conteúdo de sala de aula com questões reais. "Modelagem Matemática é um processo muito rico de encarar situações reais, e culmina com a solução efetiva do problema real e não uma simples resolução formal de um problema artificial" (D'AMBRÓSIO, 1986, p.121).

Segundo Bassanezi (2006), trabalhar com Modelagem no ensino não é mera questão de ampliar conhecimento matemático, mas, sobretudo, de se estruturar a maneira de pensar e agir do aluno. Espera-se que, durante o processo de Modelagem, aluno e professor adquiram e desenvolvam o senso crítico, ou seja, uma forma de cidadania baseada no entendimento comum. O processo de pesquisa no ensino e aprendizagem deve ser formulado para dar experiência aos modeladores (no caso, professor e alunos).

Outra perspectiva é dada por Almeida e Brito (2005 a) que consideram a Modelagem Matemática em sala de aula como uma alternativa pedagógica na qual fazemos uma abordagem, por meio da Matemática, de um problema não, essencialmente, matemático. Neste contexto, os autores defendem que a Modelagem permite uma compreensão mais global acerca da situação investigada, buscando uma resposta para um problema cuja origem não está, de modo geral, na própria Matemática.

Neste sentido, consideramos que o professor precisa sair da "zona de conforto", ou seja, precisa repensar, revisar e reestruturar sua prática constantemente. De acordo com Nóvoa (1992), para que haja ensino e aprendizagem, professores e alunos precisam criar condições favoráveis. Defendemos que o professor seja formado "para sala de aula", que tenha oportunidades de investigar sua prática constantemente, de forma a ter segurança para propor uma aula que estimule a participação de seu aluno.

Essas Condições no contexto da modelagem Matemática, Segundo Almeida tem que ser de forma gradativa, os estudantes se acostumam, aos poucos, com o ambiente de Modelagem na sala de aula. Logo:

> "[...] na medida em que o aluno vai realizando as atividades nos diferentes momentos" [...] "a sua compreensão acerca do processo de Modelagem, da resolução dos problemas em estudo e da reflexão sobre as soluções encontradas vai se consolidando." (ALMEIDA e DIAS, 2004, p. 26).

Neste sentido, Almeida sugeri que as atividades de ensino por meio da Modelagem podem atravessar três momentos.

O primeiro momento o professor leva para os alunos uma atividade de Modelagem já estruturado. Que seja, com a descrição da situação problema e o problema formulado, bem como os dados qualitativos e quantitativos necessários para a resolução do mesmo. Neste caso, cabe aos alunos a resolução do problema, sendo o professor um orientador do trabalho de resolução.

No segundo momento, o professor leva para a sala de aula um tema, além de um conjunto de informações sobre ela. Neste caso, cabe aos alunos, em grupo, a seleção das variáveis consideradas essenciais para criar um problema a ser investigado, a formulação de hipóteses, a dedução do modelo, sua validação e a interpretação das respostas encontradas diante da situação inicial.

No terceiro momento alunos são incentivados a desenvolverem uma atividade de Modelagem Matemática desde a escolha do problema até a obtenção de uma resposta para o problema.

Em todos estes momentos, o professor é concebido como "colaborador" e "participante" do processo de investigação dos alunos, uma vez que seu papel é dialogar com eles acerca de seus procedimentos e orientá-los quando preciso.

Neste sentido que defendemos, na formação do professor, que o mesmo consiga se tornar um articulador de ações na perspectiva de se desenvolver profissionalmente de forma que o mesmo seja reflexivo, crítico, colaborador e investigador da ação. É nesse sentido que consideramos a Modelagem Matemática como sendo uma prática direcionada à reflexão do professor, como uma forma de "ver" novos entendimentos no ensino e na aprendizagem de Matemática (ROSA, 2013, p.252).

Assim, consideramos que o professor pode ser inovador em sala de aula conquistando e estimulando seus alunos e então motivá-los a estudar, a entender matemática.

3. METODOLOGIA

Essa pesquisa é de cunho qualitativo, o que segundo Bogdan e Biklen (1994) se caracteriza como a tentativa de compreensão detalhada dos significados e características de situações apresentadas por entrevistados ou pesquisados, em lugar da produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos.

Para o desenvolvimento desse trabalho foi oferecido um curso de Modelagem Matemática como estratégia de ensino, aos acadêmicos da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul do Campus do interior, do curso de Pedagogia de semestres diferentes. Esse curso ocorreu em uma semana, com duração de quatro horas cada totalizando uma carga horário de 20 horas de curso e contou com a participação de 21 acadêmicos.

Na primeira fase do curso, discutimos sobre as diferentes concepções da Modelagem Matemática considerando diferentes autores/pesquisadores da área de Educação Matemática. Na segunda fase do curso desenvolvemos atividades de Modelagem Matemática, de acordo com os momentos sugerido por Almeida.

Neste trabalho iremos falar sobre as atividades que surgiram no terceiro momento de Almeida, porem iremos descrever detalhadamente apenas uma delas, por ter sido a mais rica em discussão e no final ter virado um projeto e ter sido executado pela Prefeitura da Cidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Depois que fizemos o primeiro e segundo momento sugerido por Almeida, onde o primeiro momento foi a atividade que eles tinham que verificar qual a relação existente do número do calçado e o tamanho do pé. Neste dia, houve vários questionamentos sobre como fazer as medições dos pés e quais variáveis seriam incrementadas como influenciadora da escolha do tamanho do calçado.

No segundo momento foi proposto apenas o tema, sem uma problemática em sim, que foi sobre a epidemia do vírus da dengue na cidade, onde cada grupo, pesquisou sobre o assunto e elaboraram a própria problemática a ser investigada e respondida.

No terceiro momento cada grupo escolheu um tema para investigar, que foram diversos, a forma de transporte mais econômica de se chegar à universidade, a alimentação dos cachorros que ficam no pátio do câmpus, a taxa de variação do câmbio, a atividade proposta pelo grupo que vamos descrever aqui surgiu pelo fato do Câmpus da Universidade ter pouco visibilidade, dificultando as pessoas acharem o endereço da mesmo por falta de identificação. Como mostra na figura 1 a problemática da situação elaborada pelo grupo.

Figura 1: Problema Levantado pelo Grupo

A UFMS - fundação universidade federal de Mato Grosso do Sul- possui um campus na cidade de Ponta Porã, este campus possui atualmente 4 cursos sendo eles Ciencia da computação, sistema da informação, matemática e pedagogia.

O terreno em que a ufms está localizada é beirando a rodovia BR - 463 é cedido parcialmente para a Uems – universidade estadual de mato grosso do sul, porém é pertencente a ufms, mas como a uems chegou anteriormente na cidade ela é bem mais conhecida pois as placas sinalizam a entrada para a UEMS e o prédio utilizado pela UEMS também tem uma pintura simbolizando a Universidade estadual.

Como o campus está crescendo, recebemos muitos acadêmicos de outras cidades e estados, encontramos um problema... Na cidade de Ponta Porã poucas pessoas sabem que existe UFMS e quando alguma ou algum acadêmica ou acadêmico chega de fora para se matricular a população passa o endereço do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, que fica á 9,5 km da UFMS e 16,7 km de distancia do centro da cidade, ou seja, muitos se perdem, inclusive temos relatos de acadêmicos que quase perderam o período de matricula por esse motivo.

Sendo assim, observamos que nossa caixa d'agua é visível pela BR, tanto vindo por Dourados ou ainda por quem entra pelo Nova Itamarati, e então para solucionar esses problemas pensamos em pintar a caixa d'agua com as iniciais da universidade.

Fonte: Própria.

Eles observaram que a caixa d'água era bem grande e dava pra ser vista da BR que passa pela cidade, então se ali tivesse uma identificação com as letras da universidade poderia ajudar os acadêmicos a se localizar.

Elaborado o problema, eles precisariam de um estudo de quantos custaria para pintar a caixa de água inteira com as siglas UFMS ou então só, as letras, para isso eles foram até a caixa de água medir a aérea. Como mostra a figura 2.

Figura 2

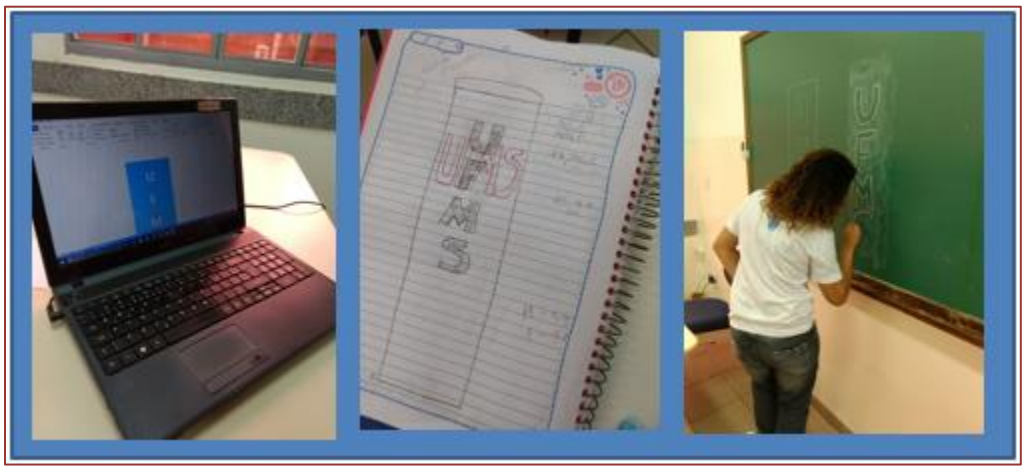
Fonte: Própria.

Ao chegarem no local da Caixa de água, as acadêmicas disseram que seria difícil medir a caixa de água por ser de uma forma cilíndrica, foi então que uma das integrantes do grupo deu a ideia de; pegar um barbante, colocar ao redor da caixa de água, depois medir o comprimento do barbante e foi o que fizeram. Na altura não tiveram dificuldade apesar de ser alta e não ter como subir até o topo para o medir. Consideraram fácil medir a altura pois a caixa de água era dividida em gomos (rodelas) de mesmo tamanho, exceto o primeiro que era menor. Decidiram anotar os dados que tinham, anotaram que a caixa de água era formada por 30 rodelas, sendo a primeira medindo 31 centímetros, 29 rodelas restante medindo 49 centímetros, ao multiplicar a quantidade de rodelas pelo comprimento chegaram a 1.452 centímetros, ao serem questionadas quanto aquele valor era equivalente em metros as mesmas ficaram com dúvida na conversão de centímetros para metro.

Uma disse que dividia por 100, outra disse que tinha que multiplicar por 100, percebendo essa dificuldade, pegamos umas trena e pedimos para ver quantos centímetros tinha em um metro, observaram que tinha 100 centímetros em um metro, a partir daí conseguiram perceber que o 1452 que tinham encontrado em centímetro para converter em metros precisa dividir por 100, então a altura da caixa de agua em metro era de 14,52 aproximadamente.

Após a coleta dos dados voltaram para a sala para estudar qual seria o melhor jeito de colocar as siglas da universidade de forma que a tornar-se visível de longe, na vertical ou na horizontal, depois que ilustraram no quadro e no computador o grupo chegou no consenso que na vertical, colocado nos dois lados da caixa de água ficaria mais visível. Como mostra a figura 3.

Figura 3: layout das letras

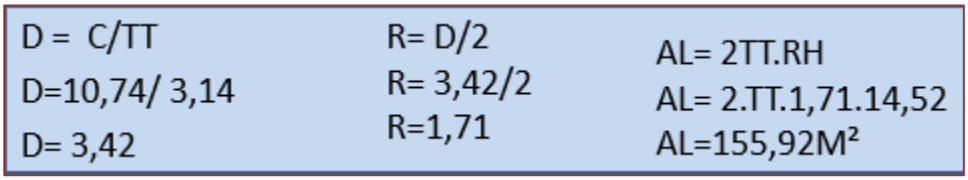


Fonte: Própria.

Decidido isso precisavam calcular quantos seria gasto em tinta para pintar as letras e o fundo. Tiveram um pouco de dificuldade, pois a caixa de agua tem uma forma cilíndrica, e apesar da turma que estava fazendo o curso já tivesse concluído a disciplina de matemática elementar, da grade do curso, apresentação dificuldade e até desconhecimento de alguns conteúdos matemática que surgiram, que foi o caso de calcular a aérea de uma forma cilíndrica, o grupo então pesquisou a formula só que invés deles procurarem a formula da aérea lateral que era onde pretendiam pintar, eles usaram a formula de volume do cilindro, sem perceberem que naquele calculo que realizaram, eles estariam calculando quanto de tinta seria necessário para encher a caixa de agua com tinta. Eles só perceberam o erro na hora que foram expor com os colegas.

Notando a dificuldade em frente ao problema, retomamos o assunto explicitando os conceitos sobre aérea e volume de cilindros, realizamos as contas juntos, e explicamos que como queria pintar em volta do cilindro a formula que precisavam pra chegar a resposta do problema seria da aera lateral $A_l = 2\pi r \cdot h$. e foi então que realizaram os cálculos, mais como na formula necessita do raio, primeiro eles mostram para os alunos da sala como chegaram ao valor do raio. Como mostra a figura 4.

Figura 4: formulas do cilindro



Fonte: Própria.

Após chegarem na área total que seria pintado usaram um aplicativo que calcula a quantidade de tinta necessária, e também fizeram um levantamento de preços de tintas. Chegaram a conclusão que uma lata de 18 litros daria para pintar todo o fundo da caixa de água e o preço sairia 77 reais, e mais duas latas de 3,5 para pintas as letras.

Esse estudo foi mostrado para o prefeito da cidade mostrando a importância de tornar visível a universidade, uma vez que nem pessoas da própria cidade sabiam da existência da mesma. O projeto então foi executado pela prefeitura com as medidas que as acadêmicas estudaram e sugeriram, apenas com algumas modificações que ao invés de tinta para as letras, usaram letras de metal.

Os alunos ficaram satisfeitos com o resultado, de acordo com eles, puderam ao mesmo tempo contribuir com o campus de um problema real deles, aprender conteúdos matemáticos de uma forma pratica que possibilitou ver a sua utilidade. Os alunos participaram melhor que esperavam, apesar de ainda considerarem "difícil ensinar matemática"

Também evidenciaram em seus discursos que a discussão sobre "área de cilindro" foi válida para aprendizagem deles próprios, pois "geometria não é nosso forte".

Quando perguntamos como descreveriam o curso, disseram: "muito bom, nunca pensei que falaríamos isso sobre uma aula nossa de matemática".

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões sobre a formação de professores é algo complexo e muito discutidos no âmbito da Educação Matemática, esse fato se agrava quando se trata de formação do professor que leciona Matemática nos anos iniciais, pois em geral a matemática oferecida na grade curricular do curso não é suficiente para os mesmos aprofundarem seus conhecimentos relacionados aos conteúdos matemáticos, para trabalhar em sala de aula com desenvoltura e segurança e proporcionando a seus alunos a possibilidade de participação ativa na própria aprendizagem.

Neste sentido o curso de Modelagem Matemática, foi uma oportunidade para aproximarmos os cursos de Pedagogia e Matemática e para refletirmos o pensar e o fazer Matemática nos cursos de Pedagogia.

Defendemos que para ensinar é preciso saber, que não é possível se mostrar entusiasmado com um conteúdo que possui dificuldade. Em sala de aula o professor precisa ter conhecimento avançado dos conteúdos que vai ensinar e também ser criativo, inovador, demonstrar entusiasmo, investigar, ou seja, ser capaz de despertar o interesse de seus alunos pelos conteúdos, neste caso, pelos conteúdos matemáticos. De acordo com Nóvoa (1992), para que haja ensino e aprendizagem, professores e alunos precisam criar condições favoráveis.

Neste contexto é que consideramos o uso da Modelagem Matemática para o ensino de matemática, como alternativa pedagógica, onde inserimos os alunos em um ambiente de aprendizagem em que a discussão de situações-problema, a participação torna-se ativa, o estudo de diversos conteúdos de forma concreta com aplicação em situações problema da realidade, sendo uma forma de aprofundar o estudo da matemática e oportunizar ao docente a vivência de experiências como aluno e professor simultaneamente.

De acordo com os alunos o curso foi importante ampliando o conhecimento e os horizontes profissionais. A maioria dos alunos disseram possuir dificuldade em Matemática, mas que com o uso da modelagem puderam recordou conteúdos já vistos e também novos conceitos não estudados antes, que serão fundamentais quando forem atuar na escola, e ainda, uniu teoria e prática. Além disso, muitos alunos disseram que ao compreender o conteúdo mudaram a visão em relação à Matemática.

Ainda de acordo com os alunos, o curso foi importante pois ajudará a relacionar a Matemática com o mundo à volta, o que torna melhor o entendimento, embora muitos acreditem que precisaria de mais tempo para aprofundar os conteúdos ou mesmo ampliá-los.

De fato concluímos que uso da modelagem matemática, contribui para o ensino de matemática, pois a partir dos problemas que surgiram, foram estudados conceitos que muitos tinham dificuldade ou se quer lembravam como fazia, os que sabiam, serviu para reforçar, assim considerando que mesmo o professor que não é formado em matemática pode se sair bem trabalhando a disciplina, se tiver a oportunidade de estudar, desde a formação inicial, possibilidades diferenciadas para o ensino de matemática articuladas com os conteúdos matemáticos.

Este curso foi uma pequena experiência, na formação de futuros professores, no entanto foi repleta de resultados que permitirão avanços significativos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática dos futuros professores de Matemática da educação infantil e dos anos iniciais, o que consequentemente influenciaram na aprendizagem de seus alunos.

REFERÊNCIAS

[1] ALMEIDA, L. M. W.; BRITO, D. S. Atividades de Modelagem Matemática: que sentido os alunos podem lhe atribuir? Ciência e Educação, v.11, n. 3, p. 483- 498, 2005a.

[2] BASSANEZI, R. C. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2006.

[3] BOGDAN, R. C., BIKLEN, S. K. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

[4] BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros curriculares nacionais: ensino fundamental – introdução. Rio de Janeiro: DP&A, 1997

[5] BULOS, Adriana Mascarenhas Mattos. JESUS, Wilson Pereira de. Professores generalistas e a Matemática nas séries iniciais: uma reflexão. EBRAPEM, X Encontro, Belo Horizonte, 2006. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ebrapem/completos/01-13.pdf> Acesso em: 24 de mar. de 2012.

[6] D'AMBROSIO, U. Da Realidade à Ação: Reflexões sobre Educação e Matemática. Campinas: Ed. da Universidade Estadual de Campinas, 1986

[7] GATTI, B.; NUNES, M. M. R. (Coord.) Formação de professores para o Ensino Fundamental: Instituições formadoras e seus currículos. Relatório final: Pedagogia. São Paulo: Fundação Carlos Chagas. 2008.

[8] NACARATO, Alda M. MENGALI, Brenda L.S. PASSOS, Cármem Lúcia B. A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009

[9] NÓVOA, A. Os Professores e a sua Formação. Lisboa, Portugal: Dom Quixote, 1992.

[10] PEREZ ROSA, C.C. A Formação do Professor Reflexivo no Contexto da Modelagem Matemática. Tese de doutorado (Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

[11] TARDIF, Maurice. Saberes docentes e formação profissional. 12ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

Capítulo 3

O papel da Educação Matemática na construção da cultura da paz

Marcilio Leão

Resumo: Esse artigo apresenta um extrato de nossa tese de doutorado que analisou a percepção da violência junto a um grupo de jovens de escolas públicas e jovens internos, em regime socioeducativo, da instituição denominada Fundação Casa, no interior do estado de São Paulo. Realizou-se também entrevistas com dois professores de matemática que atuam na área há mais de vinte anos a fim de entender como eles percebem a questão da violência durante as aulas e uma entrevista com um representante da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA) que trouxe à tona a questão da violência ambiental para esta pesquisa. Os resultados indicaram a importância da Educação Matemática como um instrumento para a cultura da Paz numa perspectiva de tolerância, respeito, diálogo e coletividade. Na conclusão propõe-se uma Educação Matemática para a Paz ancorada no tripé: a consciência, o sentimento, o comportamento.

Palavras-chave: Educação Matemática; Diálogo; Tolerância; Paz Social; Paz Ambiental.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho é um extrato de tese de doutorado intitulada: Educação Matemática, Sociedade e Meio Ambiente: reflexões sobre violência social e ambiental. Um estudo transdisciplinar e crítico em uma pesquisa Etnomatemática, orientado pelo Professor Doutor Ubiratan D`Ambrósio[2], que traz a proposta de Paz como eixo central para Educação Matemática.

Para o Educador Matemático Ubiratan D`Ambrosio nosso principal objetivo "como educadores é preparar as futuras gerações para um futuro sem fanatismo, sem ódio, sem medo e com dignidades para todos [...]" como matemáticos e educadores matemáticos devemos ter "nossa responsabilidade perante essas questões [..]". (D´AMBROSIO, 2018, p. 197).

D`Ambrosio (2009) ainda destaca que a história nos ensina que a matemática, que tanto serviu para matar, pode ser uma excelente estratégia para se atingir uma relação social do não-matar. E, conclui que a Paz nas suas várias dimensões: paz individual (ou interior), paz social, paz ambiental e paz militar é o grande objetivo de rejeitar a violência e de praticar o NÃO MATAR[3].

Ao perguntar sobre o que a escola tem a ver com isso, o próprio Educador Matemático Ubiratan D`Ambrosio responde e diz:

> Tem tudo a ver. Escola, educação escolar, é justamente a busca de um futuro com objetivos muito mais amplos do que saber se através da escola o sujeito aprendeu a fazer operações, ou se aprendeu a somar frações ou se aprendeu a conjugar um verbo. Isso é coisa tão pequena perto da grande, grande meta, grandes objetivos que deve ter a escola. (FÁVERI et al., 2015, p.122).

Paul (Apud Moraes e Navas, 2015, p. 11), na mesma linha de pensamento do autor, salienta que o ensino não pode ser apenas uma mera transmissão de saberes e de técnicas; ele deve também favorecer o desenvolvimento de valores durante a formação do indivíduo.

Além disso, ao se discorrer sobre a Educação e a transmissão de saberes que deve ela propiciar ao indivíduo, vale ressaltar o Artigo 205 da Constituição Federal de 1988 que reconhece a educação como o direito de todos e dever do Estado e da Família. (NALINI, 2015, p. 23). E, que conta com três objetos básicos, primordiais, muito bem delimitados pelo constituinte que é o único titular da Soberania: 1) fazer com que cada pessoa possa desenvolver suas potencialidades até chegar a sua plenitude em todos os sentidos, apreendendo e desenvolvendo suas funções cognitivas, elaborando pensamento e desenvolvendo o raciocínio e o senso crítico, não decorando informações; 2) capacitar o indivíduo para o trabalho que é algo relacionado intrinsicamente com as suas metas, objetivos e sonhos que vão além dos fins financeiros e não para o emprego que corresponde a uma atividade remunerada, sem motivação; 3) Qualificar a pessoa para a cidadania, o direito a ter diretos. De uma forma muito especial, Educação Matemática e a Matemática incluem-se nesse processo contribuindo de forma significativa na formação do sujeito e no desenvolvimento humano do indivíduo. O que não deixa de representar, em sua essência, a busca de uma sociedade mais justa, fraterna e solidária, de Paz.

Além disso, a Assembleia Geral da ONU (Organização das Nações Unidas) apresentou, em 2015, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável do planeta pautada em dezessete objetivos, denominados de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que devem ser alcançados até o ano de 2030, em que a grande meta é pensar num desenvolvimento sustentável das sociedades humanas e ecossistemas ambientais, representado em cinco "P" (Pessoas, Planeta, Paz, Parcerias e Prosperidade), promovida pela UNESCO[4] (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) para a virada do século, que traz em sua essência uma educação construída a partir da paz e do desenvolvimento humano

[2] In memoriam ao orientador Professor Dr. Ubiratan D`Ambrosio que faleceu em 12 de maio de 2021. Assumiu a orientação do trabalho o Professor Dr. José Silvio Govone.

[3] Para Ubiratan D`Ambrosio a paz individual ocorre quando o indivíduo está em paz consigo mesmo. A paz social traz a ideia de o indivíduo não estar em conflito com os outros indivíduos e grupos culturais e sociais. A paz ambiental corresponde ao respeito ao meio ambiente. E, a paz militar significa não haver guerras, não ser necessário armas para proteção de seus grupos culturais e sociais. O que significa Não Matar o outro, Não Matar a si mesmo e Não Matar o meio ambiente. A Paz total é a antítese da violência.

[4] Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: objetivos de aprendizagem em https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252197, acessado em 15 mar.2022.

sustentável. Educação Matemática e o próprio fazer matemático não podem se afastar dessas questões maiores durante a formação humana.

Entretanto, se por um lado, a sociedade pós-moderna, neoliberal ou sociedade do conhecimento, ou ainda, a Idade Mídia[5] vem se tornando cada vez mais complexa, por outro, ao mesmo tempo em que essas mudanças ocorrem, contrastam-se as dificuldades da sociedade, das políticas públicas e da própria Educação em lidar com o fenômeno da violência em suas múltiplas formas[6].

A violência é um fenômeno social que se constitui como uma das maiores preocupações mundiais. Ao se pensar na palavra violência imediatamente vem à mente outras palavras que, direta ou indiretamente, relacionam-se com ela como agressões, brigas, assaltos, delinquência, homicídio, roubos, furtos, criminalidade, bullying, violência doméstica, violência contra mulher, violência contra os negros, violência escolar, violência urbana, suicídios e muitas outras. Cada uma dessas especificações sobre a palavra violência envolve algum tipo de força ou intimidação contra alguém ou contra si mesmo nos casos de automutilações e suicídios[7]. Sua abrangência atravessa os limites de classe, raça e cultura e traz resultados desastrosos, gerando sentimentos generalizados de medo, de impotência e de vitimização, além de gerar consequências emocionais e psíquicas prejudicando a saúde do indivíduo. Resulta, em muitas situações, de ação, pensamentos ou sentimentos que reduzem o outro ser humano a uma condição de um objeto que pode ser manipulado, dominado, oprimido ou excluído. Tem estado presente no cotidiano de instituições escolares, em seu entorno, nos grupos sociais, nos bairros, nas cidades e nos países.

Indivíduos, Famílias, adolescentes e crianças sofrem com as suas consequências. (MINAYO; ASSIS et al., 2004 apud BÁRBARA, 2006). As diferentes formas pelas quais ela se manifesta, sejam quais forem, causam destruição, devastação, desolação, corrompem a vida, interferem no comportamento individual, social e cultural. Suas marcas podem ser duradouras e refletir por uma vida inteira, alcançando até mesmo as gerações. A autoestima, a criatividade e os valores humanos se perdem numa submissão e conformismo resultante apenas de uma prisão `sem muros´. Não há liberdade e nem livre arbítrio para aqueles que são submetidos às condições da violência. Trata-se de um fenômeno social que aflige a sociedade e infelizmente atinge as famílias, as escolas, os espaços de lazer e comunhão, o dia a dia e a rotina dos indivíduos.

Abramovay (2002; 2006), Charlot (1997; 2002), Pereira (2002; 2009), Schilling (2007), Souza (2008) entre muitos outros estudiosos têm se debruçado sobre o tema da violência que não é novo, mas que parece entranhar-se cada vez mais em nossa sociedade de diferentes formas e roupagens.

D`Ambrosio (2016) salienta que a prática da violência, seja individual ou institucional, submete indivíduos, grupos e comunidades a condições insustentáveis de vida gerando o medo, a intimidação, a comportamentos psicopáticos, recurso às drogas e ao suicídio, a injustiça social, a degradação ambiental e ocasionando até à guerra, provocando a destruição do meio ambiente, de patrimônio, de vidas, chegando ao genocídio num sentido amplo. A violência seja ela qual for atinge a todos, inclusive o meio ambiente, nosso habitat, nosso lar, nossa casa comum[8]. É esse o sentido que se dá a violência ambiental abordada na pesquisa.

---

[5] Expressão utilizada por D`Ambrosio (2005, p. 101) provocado pelo livro de Borba e Villarreal (2005): in Humans-with-Media and the Reorganization Thinking Informationand Communication Tecnologies, Modeling, Experimentation and Visualization. Esboça um novo paradigma sociocultural, o relacionamento entre indivíduo e tecnologia.

[6] Assis e Marriel (2010, p. 42) destacam que o fenômeno da violência é complexo e multicausal. Atinge todos os indivíduos, grupos, instituições e povos, e por todos é produzida. Aparecem sob diversas formas, diferentes modos e maneiras. Cada uma delas assumindo características e especificidades próprias. Cada termo utilizado para defini-la conduz a um mundo conceitual cujos contornos são determinados por uma tradição sociocultural e pela experiência de vida de cada indivíduo.

[7] De acordo com o relatório da Situação Mundial da Infância, publicado pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância – UNICEF, em 2021, um em cada seis jovens, entre 10 e 19 anos de idade, no Brasil, vivencia algum tipo de transtorno mental, uma parcela significativa que se torna cada vez mais exposta ao risco de automutilações, depressão e suicídio. Ainda, segundo o Relatório, na América Latina e no Caribe esse valor chega a 16 milhões de adolescentes, na mesma faixa etária, que apresentam algum transtorno mental. Ver UNICEF: The State of the word`s Children 2021 on my mind promoting, protecting and caring for children's mental health. 2021. UNICEF for every child. Disponível em: https://www.unicef.org/media/108126/file/SOWC-2021-Latin-America-and-the-Caribbean-regional-brief.pdf. Acesso em: 15 maio 2022.

[8] A expressão foi criada pelo Papa Francisco. Ver Carta Encíclica Laudato Si`do Santo Padre Francisco sobre o Cuidado da Casa Comum.

Para Nalini (2008, p. 107) “As injustiças ambientais são uma evidência da insensatez do gênero humano. Em poucos anos, a humanidade conseguiu destruir inúmeros habitats, eliminar milhares de espécies, contaminar as águas, queimar as florestas [...]”. A preocupação com os danos causados ao meio ambiente gerados pela “insensatez do gênero humano” é enfatizada pelo alerta de Mikhail Gromov (2010, apud D`Ambrosio, 2012a, p.101) que diz

> A Terra vai ficar sem os recursos básicos, e não podemos prever o que vai acontecer depois disso. Vamos ficar sem água, ar, solo, metais raros, para não falar do petróleo. Tudo vai, essencialmente, chegar ao fim dentro de cinquenta anos. O que vai acontecer depois disso? Estou com medo. Tudo pode ir bem se encontrarmos soluções, mas se não, então tudo pode chegar muito rapidamente ao fim!

Os autores enfatizam a importância de encontrar medidas urgentes que minimizem os impactos ambientais gerados pelo homem no planeta e reduzam a herança do passado para as futuras gerações. (D`AMBRÓSIO, 1997, p. 49).

Ao refletir mais profundamente sobre a questão da violência e o estado do mundo, percebe-se que a violência social e a violência ambiental são duas versões para uma mesma situação: a violência como construto humano. Araújo (2013) traz o mesmo pensamento ao dizer que a violência é uma construção humana na história dos indivíduos. Para ele, os atos violentos nascem da própria violência e discorre: “A paz nasce da paz. Há sempre uma relação de causalidade recursiva. O indivíduo faz a sociedade e esta, por sua vez, retroage construindo o indivíduo”. (ARAÚJO, 2013, p. 19). Ao completar a frase do autor, poder-se-ia denotar que o indivíduo faz a sociedade e o seu planeta e estes, por consequência, revertem-se construindo o indivíduo em sua totalidade social, ambiental e cósmica.

A busca da Paz deveria representar o substrato de qualquer discurso sobre o fazer cientifico e tecnológico, sobre Educação, sobre Educação Matemática e em particular o próprio fazer matemático. (D`AMBROSIO, 2011, p.204).

Nesse momento, propõe-se a seguinte reflexão: existe algum tipo de orientação ou preocupação em Educação Matemática, em todos os níveis de ensino, incluindo o universitário, que se preocupe em formar indivíduos que sejam contrários à violência e que prefiram um mundo sem violência, seja ela social ou ambiental?

O referencial teórico adotado na pesquisa baseou-se nas ideias teóricas do Professor Doutor Ubiratan D`Ambrosio, no Programa Etnomatemático e na Transdisciplinaridade.

Para D`Ambrosio (2001, p. 11), o Programa Etnomatemática “[...] não se prende a homogeneização da espécie, mas sim a convivência harmoniosa dos diferentes, através de uma ética de respeito mútuo, solidariedade e cooperação” que “[...] depende de reconhecer o comportamento e o conhecimento alicerçados em uma visão TRANSDISCIPLINAR, TRANSCULTURAL e HOLÍSTICA”. (D`Ambrosio, 2012b). O que, em outras palavras, significa dizer que a Etnomatemática pode ser vista como um programa de pesquisa que busca a Paz. Valoriza e respeita os fazeres e os saberes dos indivíduos, grupos e nações resgatando a dignidade do sujeito, resgatando a dignidade cultural dos grupos e resgatando a dignidade do próprio indivíduo, por meio do respeito pelo diferente ancorado numa postura “[...] ética, focalizada na recuperação da dignidade cultural do ser humano”. (D`AMBROSIO, 2005, p. 9). Ainda, para o autor, [...] a dignidade do indivíduo é violentada pela exclusão social, que se dá muitas vezes por não passar pelas barreiras discriminatórias, inclusive e, principalmente, no sistema escolar. (D`AMBROSIO, 2005, p. 9).

A Etnomatemática tem como objetivo maior dar sentido aos modos de saber e de fazer das diferentes culturas e reconhecer como e porque grupos de indivíduos, organizados como famílias, comunidades, profissões, nações e povos executam as suas práticas de natureza matemática, tais como observar, selecionar, classificar e comparar, avaliar e medir, quantificar e contar, inferir sobre mundo a eles sensível.

O pensamento transdisciplinar, abordado na pesquisa, leva o indivíduo a tomar consciência da essencialidade do outro e do ambiente a sua volta, imersos numa realidade natural, planetária e cósmica. Permite não apenas identificar, distinguir, diferenciar, discernir e descrever sobre os fatos e fenômenos, os naturais e aqueles criados pelo homem, mas analisá-los de forma crítica indo além dos sistemas de conhecimento dominantes (disciplinas). O que representa, em outras palavras, um despertar da consciência na aquisição do conhecimento do mundo, de nosso entorno social, ambiental, cultural e cósmico.

A transdisciplinaridade possibilita libertar-se, sair das gaiolas epistemológicas[9]. Reconheci que as várias disciplinas e especialidades não acadêmicas e acadêmicas levam a um crescente poder ligado àqueles `detentores´ desse `conhecimento fragmentado´. Além disso, o conhecimento fragmentado, estancado em partes, repartido, isolado e dividido dificilmente dá conta de entender e enfrentar com clareza os problemas e a complexidade do mundo atual. É muito provável que muitos de nós já estejamos sentindo as dificuldades geradas por um modelo disciplinar distante e isolado de nossa realidade.

Por outro lado, vale destacar que qualquer ideia de disciplinarização é local. É um grupo que a produz com valores diferentes. A percepção de que aquilo que fazemos entre os grupos que tem valores diferentes alicerçada na preocupação ética com esses grupos é o substrato da visão transdisciplinar. Afinal, o que precisa ser mantido? O respeito. E qual o grande valor? A vida.

O objetivo do trabalho baseou-se em analisar a percepção que os jovens do ensino médio de duas escolas públicas estaduais e os jovens internos, em regime socioeducativo, da instituição denominada Fundação Casa (Fundação Centro de Atendimento Socioeducativo ao Adolescente) têm a respeito do fenômeno da violência e se pensam ser importante discutir essas questões durante as aulas de matemática com o objetivo de contribuir para a cultura da Paz. Foram feitas também duas entrevistas com dois professores de matemática que trabalham na área há mais de vinte anos para entender como eles percebem e lidam com a questão da violência durante as aulas de matemática, e uma outra entrevista informal com um representante da Secretaria de Infraestrutura e do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA) que trouxe a ideia de violência ambiental para pesquisa.

2. METODOLOGIA ADOTADA NA PESQUISA

Com o objeto de dar uma visão mais ampla sobre a questão violência social e da violência ambiental e cumprir o objetivo proposto na pesquisa, optou-se em utilizar a metodologia de cunho qualitativo e quantitativo na aplicação dos questionários nas instituições selecionadas.

Para Creswell e Clark (2013, p. 34) “as complexidades dos nossos problemas de pesquisa requerem respostas que estão além de simples números ou de palavras em um sentido qualitativo”. Spratt, Walker e Robison (2004) ao utilizarem expressão *social reality* destacam que é possível valer-se dos métodos de pesquisa qualitativa e quantitativa compatíveis dentro de um paradigma ou conjunto de crenças e valores. Desse modo, para consecução de tal abordagem metodológica, aplicou-se um questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas a alunos do ensino médio de duas escolas públicas estaduais, situadas no interior do estado de São Paulo, distantes sessenta quilômetros uma da outra, e aos jovens, em regime socioeducativo, da instituição denominada Fundação Casa, situada no município de Mogi-Mirim/S.P.

As amostras foram aleatórias. Os questionários foram aplicados por um dos membros de cada instituição e os jovens participantes foram escolhidos por eles. Não houve contato do pesquisador com os jovens das instituições pesquisadas. Para o pesquisador, isso favoreceu a pesquisa pelo fato de que as respostas de cada um dos participantes surgissem naturalmente, sem que houvesse algum tipo de interferência ou influência do pesquisador.

Os questionários aplicados foram elaborados dentro dos objetivos propostos na pesquisa, descrito na introdução. Utilizou-se um mesmo modelo de questionário para as duas escolas estaduais escolhidas. E, em relação aos questionários elaborado para os jovens internos, em regime socioeducativo, optou-se em criar um outro modelo, adaptado para aquela instituição, mas que oferecesse os mesmos padrões dos questionários aplicado nas duas instituições escolares, com pequenas adequações. Esta aproximação teve como objetivo:

a) Coletar as percepções dos jovens com faixa etária aproximada sobre o fenômeno da violência;

b) Coletar quais são as percepções daqueles que estão fora de um regime socioeducativo e compará-las com quem praticou algum ato infracional (crime);

[9] Metáfora criada por Ubiratan D`Ambrosio que compara conhecimento tradicional às torres de marfim comparando figurativamente os especialistas a pássaros vivendo em uma gaiola. Segundo ele, os pássaros só veem e sentem o que as grades da gaiola permitem, alimentam-se do que encontram na gaiola, voam no espaço da gaiola e se comunicam numa linguagem conhecida por eles, procriam e reproduzem na gaiola. Mas não sabem de que cor a gaiola é pintada por fora.

Os questionários aplicados, metodologicamente, abordaram seis pontos chaves:

1) a percepção da violência pelos jovens dentro e fora das instituições escolares;

2) saber se na opinião dos jovens a violência interfere no aprendizado;

3) saber se os jovens acham que a Educação Escolar pode auxiliar a minimizar a violência de alguma forma;

4) entender a relação entre o Educador Matemático e o aluno: o acolhimento;

5) saber se os jovens julgam importante o professor de matemática discutir questões sobre violência em sala de aula;

6) saber se os jovens acham importante trabalhar a Educação Matemática para uma cultura de PAZ, abarcando o Programa Etnomatemático e a Transdisciplinaridade.

Em relação às questões que envolveram as perguntas sobre o Programa Etnomatemático e a Transdisciplinaridade, elaborou-se um pequeno texto simplificado e sem formalismo, em linguagem acessível a eles, de forma que possibilitasse aos jovens das instituições pesquisadas ter uma compreensão aproximada sobre a temática das posturas filosóficas abordadas nestas perguntas.

Ao todo, participaram da pesquisa 79 (setenta e nove) jovens na faixa etária entre 14 e 20 anos de idade.

Foram realizadas também duas entrevistas com dois professores de educação matemática que atuam na área há mais de vinte anos para entender como eles percebem e lidam com a questão da violência em sala de aula. E, uma entrevista informal com um representante da Secretaria de Infraestrutura e do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA), regional de Campinas, do estado de São Paulo, que trouxe a ideia da violência ambiental para a pesquisa.

Basicamente, as técnicas utilizadas para coletar os dados foram:

• Aplicação de um questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas aos jovens das três instituições abordadas na pesquisa;

• Entrevistas com dois Professores de Matemática;

• Entrevista informal com um representante da Secretaria de Infraestrutura e do Meio Ambiente (SIMA) do Estado de São Paulo.

3. SÍNTESE DOS RESULTADOS

Em relação a análise dos questionários aplicados nas três instituições, destacam-se de modo geral que os jovens associam a violência ao medo, à tristeza, à baixo autoestima e são unânimes em afirmar que a violência afeta negativamente o aprendizado. Entre os tipos violência percebidos pelos jovens, na escola ou em seu entorno, destacam-se altas frequências para a violência verbal. A agressão física foi mais citada entre os jovens internos, em regime socioeducativo, da Fundação Casa. As menores citações foram danos ao patrimônio e violência familiar (esta última mais sentida pelos internos).

As duas ações mais citadas por eles para diminuir a violência referem-se à educação: aumento da educação da população e a criação de ações nos bairros, como centros de lazer e cultura. Importante observar que as maiores porcentagens de citações destas duas modalidades foram dos internos, em regime socioeducativo, o que demonstra uma visão deles da importância da educação da população como o ato mais importante na prevenção da violência. A segunda modalidade mais citada também envolve a educação, pois atividades nos bairros, como culturais, esportivas etc., não deixam de ser atividades educacionais. Outras modalidades também muito citadas pelos jovens das três instituições são melhorar as condições sociais da população, acabar com a corrupção, fortalecer a estrutura familiar e promover campanhas em favor da tolerância e da paz.

Em relação a ação do professor de matemática e aplicação da Etnomatemática na sala de aula, numa perspectiva de tolerância, respeito, diálogo, coletividade, como instrumento de minimizar a violência, as porcentagens de concordância são altas e mostram que os jovens estão cientes da importância da matemática como instrumento para a paz. A maior parte dos jovens reconhecem a importância da Educação Matemática, particularmente a Etnomatemática, como redutora da violência e reconhecem o papel do professor de matemática de extrema importância no processo de difusão da cultura de paz.

Nas entrevistas com os dois professores de matemática, destacam-se que os docentes percebem os problemas da violência presentes entre os alunos e salientam que a violência afeta negativamente os estudos. Sentem certa apatia dos alunos pela escola, pelas disciplinas, principalmente em relação à matemática, que é uma disciplina abstrata. E, acreditam que as escolas devam se abrir mais aos alunos verificando seus anseios e necessidades, promovendo o diálogo, o respeito e a empatia, e afirmam que a etnomatemática pode contribuir em muito para minimizar o problema da violência e para a construção de uma cultura de paz.

Em relação a entrevista com o representante da Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Estado de São Paulo, o entrevistado, com base em sua experiência, destaca que muitos crimes ambientais estão relacionados às questões sociais e/ou financeiras, associadas a falta de conhecimento da legislação ambiental e entende que a educação ambiental é fundamental para a diminuição das degradações ambientais, particularmente, a matemática que é uma disciplina abstrata que mais possibilita a transdisciplinaridade e deve ser explorada na temática ambiental.

4. A CONCLUSÃO E O NASCIMENTO DE UMA PROPOSTA

No que se refere a análise dos dados coletados é notório afirmar que os jovens das três instituições julgam ser importante a ação do professor de matemática voltada para uma postura de tolerância, de respeito, de diálogo e de coletividade. As porcentagens de concordância são altas e demonstram que os jovens acreditam na importância da etnomatemática como instrumento para cultura da Paz.

Além disso, concluiu-se que os jovens das três intuições reconhecem a importância da educação, em particular da educação matemática, como instrumento para uma cultura de paz. E, consideram ser um fator significativo para minimizar a violência, sendo o papel do professor de matemática de extrema importância neste no processo de difusão desta cultura de paz.

Os docentes ainda destacam que violência é fator predominante entre os alunos: violência entre os alunos, com exclusão dos 'diferentes', violência contra os professores, funcionários, contra a escola. Isto, de certa forma, é reflexo da violência familiar vivida por muitos alunos, os quais, muitas vezes, vem de famílias desestruturadas, em que a convivência entre as pessoas se dá num ambiente hostil. Há, também, a falta de motivação para os estudos, em que os alunos não conseguem enxergar a importância do conteúdo ministrado, bem como, ocorre a baixa autoestima dos discentes.

Os docentes, ainda, afirmam a importância da educação como instrumento para minimizar a violência, onde os professores de matemática devem abrir um caminho para o diálogo, ouvindo seus problemas e procurando orientar os alunos para sua solução.

Interessante é notar que os docentes não pretendem se afastarem do magistério, apesar de todas as adversidades da profissão. Eles entendem a profissão como uma vocação e são otimistas quanto ao futuro do ensino e o futuro da sociedade. Um dos docentes entrevistados enfatiza o papel transformador da escola que por meio de ações simples podem fazer a diferença na vida dos alunos.

Conclui-se, pelas falas dos dois docentes, que a Educação Matemática, em especial a Etnomatemática, pode ser um instrumento fundamental para o estabelecimento da cultura da Paz. Esta conclusão corrobora com as respostas dos alunos das duas escolas e dos jovens internos da instituição Fundação Casa.

A entrevista com o representante da Secretaria da Infraestrutura e do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA) fortalece a importância da Educação Matemática na formação de uma sociedade ancorada na sustentabilidade de todas as espécies vivas, voltada para preservação ambiental e conscientização.

Levando-se em conta os dados empíricos coletados na pesquisa de campo e as análises metodológicas abordadas na pesquisa, propõe-se aos Educadores Matemáticos uma Educação Matemática voltada para a Paz, alicerçada nas ideias teóricas do Professor Ubiratan D`Ambrosio.

A Educação Matemática para a Paz pode oferecer uma maneira eficaz para construir a paz em contextos múltiplos, onde o docente envolvido com tal proposta atue. Não se pode negar que o único antidoto para as múltiplas formas de violência e para as injustiças sociais é a Paz. Essa abordagem de dentro para fora do Educador Matemático nos sistemas educativos envolve ajudar os alunos, as crianças e os jovens a desenvolver ferramentas e estratégias para prática da Não-Violência.

Os espaços escolares e a sala de aula são locais privilegiados. Por que não aproveitar um pequeno do tempo docente para levar as crianças e jovens a aprenderem sobre prática da não violência e do não

conflito e refletir sobre os valores éticos, valores sociais e valores ambientais que possam mudar as trajetórias de seus desenvolvimentos no decorrer do processo educativo?

No que se refere a operacionalização desta proposta, o Educador Matemático da Paz pode utilizar um pequeno tempo da sua aula para trabalhar diversas perspectivas de abordagem ancorado no tripé: **A consciência ~ O sentimento ~ O comportamento**. A consciência pode trabalhar os valores, a moral a ética. O sentimento trabalha o emocional. O comportamento, o fazer e o agir em situação de conflito e violência.

O tripé pode ser trabalhado durante as próprias aulas de matemática. Por exemplo, analisar os gráficos da violência ou os valores que envolvam índices de focos de queimada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, a nível de ensino médio. Ao trazer esses gráficos aos alunos, o Educador Matemático, além de trabalhar o próprio ensino da matemática envolvendo conceitos estatísticos simples, análises de algarismos e fórmulas, também pode trazer valores que possam ser discutidos com os jovens sempre numa postura de respeito mútuo, empatia, solidariedade e cooperação. Inúmeras são as situações da vida que podem ser trabalhadas em sala de aula abarcando o comportamento, o sentimento e a consciência. A Etnomatemática fornece esse ferramental reflexivo.

As questões ambientais poderiam ser trabalhadas ao levar os jovens em uma área de preservação permanente, por exemplo, em uma nascente. De acordo com a Legislação Ambiental Brasileira, a área considerada de preservação permanente em uma nascente é de 50 metros de raio[10]. Os alunos poderiam calcular esse valor `in loco´. Ao mesmo tempo, o educador matemático da Paz poderia ensinar alguns conceitos de geometria básica envolvendo o cálculo de um círculo e circunferência aos discentes e transmitir a eles a importância de se preservar uma nascente, discorrer sobre os efeitos danosos ao meio ambiente que envolvem aterrar, queimar ou jogar lixo nessas áreas. Os exemplos são inúmeros.

A busca da Paz deveria representar o substrato de qualquer discurso sobre o fazer cientifico e tecnológico, sobre Educação, sobre Educação matemática e em particular o próprio fazer matemático. (D`AMBROSIO, 2011, p.204).

Por fim, espera-se que a PAZ se sobreponha às injustiças sociais e ambientais. E, que um dia possamos vislumbrar uma sociedade na qual o respeito mútuo, a empatia, a solidariedade e a cooperação se façam presentes, sem dor, sem tristezas, sem perdas, sem violência social e sem violência ambiental.

REFERÊNCIAS

[1] ABRAMOVAY, M. Violência Urbana e seus Reflexos na Escola. Artigo apresentado no IV Congresso Internacional de Tecnologia na Educação - Educação em crise – saídas e soluções. Pernambuco, 13 de setembro de 2006, no Painel: A fragilidade da instituição escolar e o desafio da inclusão. Disponível em: http://miriamabramovay.com/artigos.htm. Acesso em: 19 mai 2022.

[2] _____. (coord). Escola e violência. Brasília. UNESCO. 2002.

[3] _____. Cotidiano nas escolas: entre violências. Brasília: UNESCO, Observatório de Violência, Ministério da Educação, 2006.

[4] ARAUJO, J.R. de. Educação emocional e social: um diálogo sobre arte, violência e paz. Ribeirão Preto/SP: Inteligência Relacional, 2013. 231 p.

[5] ASSIS, S. G.; MARRIEL, N. de S. M. Reflexões sobre violência e suas manifestações na escola. In: ASSIS, S. G.; CONSTANTINO, P.; AVANCI, J. Q. (Orgs). Impactos da violência: um diálogo com professores. Rio de Janeiro: Ministério da Educação/ Editora FIOCRUZ, 2010. p. 42-65. Disponível em: < http://books.scielo.org/id/szv5t/pdf/assis9788575413302.pdf>. Acesso em: 15 ago 2021.

[6] BÁRBARA, Josele de F. R. S. Violência Denunciada Contra Crianças e Adolescentes, nos Conselhos Tutelares de Feira de Santana - BA, 2003-2004. 2006. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Saúde Coletiva do Departamento de Saúde, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2006.

[7] CHARLOT, B. È., J. A. (coords) Violences à l'école: état des savoirs. Paris: Mason 7 Armand colin, 1997.

[8] _____. A violência na escola: como os sociólogos franceses abordam essa questão. Sociologias, Porto Alegre, v. ano 4, n. jul-dez, p. 432-442, 2002.

[10] A área considerada de preservação permanente em uma nascente segundo estabelece o Novo Código Florestal, em seu Inciso 4º do Artigo 4º da Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012,

[9] CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. Pesquisa de Métodos Mistos. 2a Ed. Porto Alegre: Penso, 2013. 288p. (Série Métodos de Pesquisa).

[10] D'AMBROSIO. U. Educação Matemática: Da teoria à Prática – 2ª Ed. – Campinas, São Paulo, Papirus, 1997 (Coleção Perspectivas em Educação da Matemática).

[11] _____. Transdisciplinaridade. São Paulo: Ed.: Palas Athena, 1997.

[12] _____. Teoria e Prática da Educação (Maringá,PR), vol. 4, nº 8, 2001; p.15-33.

[13] _____. Etnomatemática. Elo entre as Tradições e a Modernidade. 2a ed. Belo Horizonte, Autêntica, 2005 (Col. Tendências em Educação Matemática, Vol. 1).

[14] _____. A Cultura de Paz como alicerce do sistema de educação. Pereira Barreto/S.P.: 1º Fórum de Educação Para A Paz nas Escolas, 2009. 67 slides, P&B.

[15] _____. A Nonkilling Mathematics? In: PIM, Joám Evans (org.) Toward a Nonkilling Paradigm. 1 Edição. Honolulu, Hawai, USA, 2009, p. 241-268. Disponível em: <http://www.nonkilling.org/pdf/volume_toward.pdf>. Acessado em 16 jul. 2022.

[16] _____. A busca da paz como responsabilidade dos matemáticos. Cuadernos de Investigación y Formación En Educación Matemática, Costa Rica, v. 7, n. 6, p. 201-215. 2011. Disponível em: < http://funes.uniandes.edu.co/21283/1/D%E2%80%99Ambrosio2011A.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2022.

[17] _____. Ubiratan et al. A Educação Matemática Focalizando Questões Sociais Maiores. Bolema, Rio Claro/SP, v. 25, n. 41, p. 99-124, 14 maio 2012a.

[18] _____. Etnomatemática e Educação Comunitária. Lisboa. 8 set. 2012b. Apresentação Powerpoint. 52 slides. Projeto Fronteiras Urbanas Vila de Caparica Fundação para a Ciência e Tecnologia Encontro Anual com Consultores.

[19] _____ (org.). A Metáfora das Gaiolas Epistemológicas e uma Proposta Educacional. Perspectivas da Educação Matemática, Mato Grosso do Sul/M.s., v. 9, p. 222-234, 27 dez. 2016. Mensal. Disponível em: https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/2872. Acesso em: 10 jun. 2020.

[20] _____. Ethnomathematics and the pursuit of peace and social justice. Etd- Educação Temática Digital, Campinas/Sp, v. 19, n. 3, p. 653-666, 2017. Quadrimestral. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/9848/0420122933bd2371ff7dc3dfc290a0c1b14f.pdf?_ga=2.120123336.1985573733.1657867405-801748810.1657628532. Acesso em: 16 jul. 2022.

[21] _____. Etnomatemática, Justiça Social e Sustentabilidade. Estudos Avançados. São Paulo/SP: Universidade de São Paulo. Instituto de Estudos Avançados, v. 32, n. 94, p. 189 – 204, 2018. Quadrimestral.

[22] FÁVERI, J. E.de et al. Reflexões sobre filosofia, educação e pesquisa: o múltiplo olhar contemporâneo. Blumenau/Sc: Nova Letra, 2015. 168 p.

[23] LEÃO, M. Educação Matemática, sociedade e meio ambiente: reflexões sobre violência social e ambiental. Um estudo transdisciplinar e crítico em uma pesquisa Etnomatemática. 2021. 180 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências Exatas, Universidade Estadual Paulista(Unesp), Rio Claro/SP, 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/216157>. Acesso em: 15 de fev. de 2022.

[24] MORAES, M. C.; NAVAS, J. M. B. Transdisciplinaridade, criatividade e educação: fundamentos ontológicos e epistemológicos. Campinas. SP: Papirus, 2015. 191 p.

[25] NALINI, J. R. Ética Ambiental. 4. ed. São Paulo/SP: Revista dos Tribunais Ltda., 2015. 304 p. Paul, P, Prefácio. Em M. C. Moraes, & J. M. Navas, Transdisciplinaridade, Criatividade e Educação. Campinas, S.P.: Papirus Editora, 2015.

[26] PEREIRA, B. O. Para uma escola sem violência: estudo e prevenção das práticas agressivas entre crianças. Fundação Calouste Gulbenkian. Fundação para a Ciência e tecnologia. Ministério da Ciência e Tecnologia. Porto: Ed. Imprensa Portuguesa, 2002.

[27] PEREIRA, S. M. de S. Bullying e suas implicações no ambiente escolar. São Paulo: Paulus, 2009.

[28] SCHILLING, F. Indisciplina, violência e o desfio dos direitos humanos nas escolas. In: BRASIL Ministério de Educação e Cultura. Programa ética e cidadania. Brasília, 2007.

[29] SOUZA, M. R. de. Violência nas escolas: causas e consequências. Caderno Discente do Instituto Superior de Educação, Aparecida de Goiânia, p. 119-135, 2008. Disponível em: http://www.faculdadealfredonasser.edu.br/files/pesquisa/Artigo%20VIOL% C3%8ANCIA%20NAS%20ESCOLAS%20-%20CAUSAS% 20E%20CONSEQU%C3%8ANCIAS.pdf. Acesso em: 20 jan. 2022.

[30] SPRATT, C.; WALKER, R.; ROBINSON, B. Mixed research methods. Practitioner Research and Evaluation Skills Training in Open and Distance Learning. Commonwealth of Learning, 2004. Disponível em: <http://www.col.org/SiteCollectionDocuments/A5.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2013.

[31] VILLARREAL, M., e BORBA, M.C. (2010). Collectives of humans-with-media in mathematics education: notebooks, blackboards, calculators, computers and ... notebooks throughout 100 years of ICMI. ZDM Mathematics Educations, 42(1), 49-62.

Capítulo 4

Ensinar matemática nos anos iniciais: As tendências da Educação Matemática mais aplicadas para esta fase da Educação Básica[11]

Jaqueline de Morais Costa
Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro

Resumo: Este estudo tem como objetivo apresentar as tendências da educação matemática, com destaque naquelas mais aplicadas aos anos iniciais do ensino fundamental. Foi utilizado de uma pesquisa bibliográfica para pontuar as peculiaridades de cada tendência, sendo elas indicadas com base em Marim (2011), verificando-se que a resolução de problemas, os jogos e brincadeiras são as mais indicadas no trabalho com a etapa de alfabetização.

Palavras-chave: Tendências da educação matemática, Jogos e brincadeiras, Resolução de problemas.

[11] Este artigo foi apresentado no V Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia.

1. INTRODUÇÃO

As tendências são propostas metodológicas de ensino com bases filosóficas da Educação Matemática (EM). Estas tendências estiveram presentes no ensino desde o início do século XX, conforme é discutido sobre os pressupostos teóricos da EM. Contudo, eram aplicadas de forma isolada e sem uma sistematização.

Após a organização da EM como área do conhecimento, estas propostas metodológicas passaram a ser organizadas e fundamentas em seus princípios. Por meio delas, é que orientado o desenvolvimento da prática pedagógica voltado ao ensino da matemática.

Segundo Marim (2011), as propostas de trabalho para o ensino de matemática, são: Etnomatemática; Modelagem Matemática; Novas Tecnologias; História da Matemática; Resolução de Problemas e; Jogos e Brincadeiras. Analisando os documentos que norteiam a organização dos currículos nos anos iniciais, expressos desde os Parâmetros Curriculares Nacionais, na década de 1990, reforçados posteriormente nas Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental de Nove Anos, bem como as propostas de formação de professores para esta etapa, com destaque ao Pró-Letramento e Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, e hoje presentes na Base Nacional Comum Curricular, verificou-se que as duas últimas apontadas, Resolução de Problemas e Jogos e Brincadeiras são as mais empregadas para esta etapa do ensino.

Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar, com base em pesquisa bibliográfica, as peculiaridades de cada uma das tendências, com destaque nas mais aplicadas nos anos iniciais do ensino fundamental.

2. TENDÊNCIAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

2.1. ETNOMATEMÁTICA

A proposta da Etnomatemática é promover um ensino de matemática que aborde o contexto natural, social e econômico da realidade local, conforme a etimologia da palavra etnos, que significa realidade (MARIM, 2011).

A Etnomatemática iniciou com os estudos de Ubiratan D'Ambrósio na década de 70, que buscou um programa de ensino de matemática que reconhecesse a percurso histórico da constituição da ciência e forma paralela a percurso da construção do conhecimento pela sociedade, compreendendo a matemática inserida nas culturas.

> Para isso, a etnomatemática se propõe examinar as produções culturais de grupos particulares, destacando seus modos de calcular, medir, estimar, inferir, raciocinar e problematizar, considerando como conhecimento acumulado pela humanidade. Problematiza tais posições, apontando para o exame das culturas populares por meio da articulação de uma perspectiva relativista não exacerbada e de princípios da teoria da legitimidade cultural. Está interessada em pôr os discursos naturalizados sobre o que é considerado como ciência e qual tem sido seu papel no mundo contemporâneo (MARIM, 2011, p. 37).

Para D'Ambrosio (2008), a Etnomatemática se configura como um programa de pesquisa de EM que busca a formação de jovens e adultos de forma crítica, pois a construção do conhecimento se dá por meio da análise da comunidade local. O autor alerta que não se trata de um novo ramo ou área, pois seu objeto de estudo não é o estudo de teorias fixas, ou nas palavras de D'Ambrósio (2008, p. 10), a "etnomatemática propõe uma pedagogia viva, dinâmica, de fazer o novo em resposta a necessidades ambientais, sociais, culturais, dando espaço para a imaginação e para a criatividade". Para tanto, a Etnomatemática utiliza-se muitos recursos, até mesmo indicados em outras tendências como da História da Matemática, dos Jogos e Brincadeiras, entre outras, são empregados na Etnomatemática, pois sempre que o estudo da matemática se pautar na cultura de um povo, esta tendência poderá ser incorporado para o ensino.

A Etnomatemática tem como diferencial a formação crítica do aluno. Estudar a matemática dentro de um contexto, usando-a como ferramenta de interpretação de uma dada realidade, possibilita a compreensão de fenômenos sociais em suas diferentes perspectivas. Portanto, a Etnomatemática é uma interessante proposta para o ensino, principalmente, conforme já pontuado por D'Ambrósio (2008), na formação de jovens e adultos.

2.2. HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

A História da Matemática como estratégia metodológica para o ensino de matemática é adotada desde o século XVII. Portanto, apesar de praticada a cerca de 400 (quatrocentos) anos, a EM resgata como uma das modalidades para se ensinar matemática aos estudantes (MIGUEL et al., 2004).

Saito e Dias (2013) relatam que ao incorporar a História da Matemática no ensino, seus conhecimentos deixam de ser uma gama de conteúdos a serem aprendidos e passam a possuir um caráter humanizado, a partir do momento que este conhecimento está em torno de um contexto social. Além disso, os autores salientam que seu método introduz uma nova perspectiva ao ensino, de forma interpretativa e interdisciplinar, pois os contextos históricos são constituídos de uma análise das relações estabelecidas com áreas naturais, sociais e humanas.

Miguel (1997) realizou um estudo crítico acerca da incorporação da História da Matemática como método de ensino. O autor apresenta argumentos que justificam o emprego da História da Matemática, mas também argumentos que contrapõe. Então, conclui:

> Somente uma história da matemática pedagogicamente orientada, isto é, uma história viva, humana, esclarecedora e dinâmica, vindo substituir as enfadonhas histórias evolutivas das idéias matemáticas, quase sempre desligadas das necessidades externas e/ou internas que estiveram na base de sua origem e transformação, poderia constituir-se em ponto de referência para uma prática pedagógica problematizadora em matemática que tivesse por meta uma problematização, entendida como simultaneamente lógica, epistemológica, metodológica, sociológica, política, ética, estética e didática (ibid., p. 103).

Contudo, para o emprego de tal método, Saito e Dias (2013) alertam para o preparo do professor, pois trabalhar com História da Matemática buscando o ensino não é uma tarefa simples. Isso porque além da compreensão da construção do conceito matemático. Miguel et al. (2004) complementam, pontuando aspectos que dificultam a inclusão da História da Matemática como abordagem de ensino: despreparo do professor por não ser-lhe oportunizado trabalhar com História da Matemática durante sua formação; falta de tempo para o planejamento das atividades; falta de material de qualidade que proporcionem uma História da Matemática fidedigna e crítica.

Dessa forma, trabalhar com História da Matemática é mais uma estratégia que, bem orientada, pode promover aprendizagem devido ao caráter interdisciplinar e contextualizado de sua proposta. Conhecer o processo de construção do conhecimento pela humanidade, e passar por este mesmo processo de forma individual, apresenta uma grande potencialidade de construção do aprendizado pelo aluno.

2.3. MODELAGEM MATEMÁTICA

Segundo Marim (2011), no período do Movimento da Matemática Moderna (MMM)[12], era utilizada a expressão "modelo" em matemática para os passos que deveriam ser seguidos para a resolução de exercícios. Mas o conceito da Modelagem Matemática como tendência da EM, segundo o autor, é brasileiro, tendo suas raízes na UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas) no ano de 1983, coordenador pelo professor Bassanezi.

Bassanezi (1999) apresenta a Modelagem Matemática como uma tendência de EM que possibilita construir uma formação matemática mais atraente e agradável. Segundo o autor, a Modelagem consiste:

> [...] na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos, resolvê-los e, então, interpretar suas soluções na linguagem do mundo real, é um processo dinâmico e atraente. Uma modelagem eficiente permite fazer previsão, tomar decisões, explicar e entender, enfim, participar do mundo real com capacidade de influenciar em suas mudanças (ibid., p. 15).

[12] Em 1959, durante o Colóquio da Organização Europeia de Cooperação Econômica de Royaumont, em Asnières-sur-Oise, França, Jean Dieudonné apresenta seu discurso "À bas Euclide" (Abaixo Euclides), marcando o início do Movimento da Matemática Moderna. É entendida como proposta para o ensino de matemática, cujo princípio é o rompimento com o ensino tradicional de matemática com bases na Geometria Euclidiana.

Segundo Klüber (2007), diferentemente da Etnomatemática, a Modelagem Matemática tem pelo menos 05 (cinco) vertentes diferentes, dos autores Rodney Carlos Bassanesi, Dionísio Burak, Maria Salett Biembengut, Joney Cerqueira Barbosa e Ademir Donizeti Caldeira, sendo que cada um aborda a Modelagem Matemática em uma perspectiva diferente e, por isso, o autor considera que existem "Modelagens Matemáticas" e não uma proposta de Modelagem Matemática.

Em uma síntese, segundo Klüber (2007), na concepção de modelos matemáticos, Barbosa, Burak e Caldeira se aproximam, pois conceituam a Modelagem Matemática como "processo de ensino, estratégia que não visa necessariamente a construção de Modelos Matemáticos" (ibid., p. 94). Já Bassanezi e Biembengut reconhecem que a modelagem necessariamente se constitui em processo de construção de modelos.

Mas, de forma geral, seu ponto de partida pode ser por meio de um tema ou de uma problematização. Porém, a sequência e concepção de como o trabalho será desenvolvido caberá a linha adotada.

2.4. NOVAS TECNOLOGIAS

O uso de artefatos tecnológicos, como calculadoras e recursos audiovisuais, foram incorporados na EM na década de 70. Porém, como terminologia, o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) foi inserido no campo educacional matemático na década de 90 (FIORENTINI; LORENZATO, 2007).

Para Marim (2011) a proposta do emprego de Novas Tecnologias ou TIC apresenta que o uso dos recursos tecnológicos podem se apresentar como estimuladores para a aprendizagem em matemática. Isso porque a ferramenta computador está presente no cotidiano das pessoas, pois, atualmente, até mesmo nas classes economicamente desfavorecidas, as pessoas tem acesso ao computador.

Portanto, a escola não pode simplesmente desconsiderar os fenômenos sociais, pois hoje vive-se intensamente a era da informação e o computador com acesso à internet é o grande mobilizador dessa era.

Como apoio ao professor, principalmente atuantes nos anos iniciais do ensino fundamental, há uma gama de sites, mídias e até mesmo propostas presentes em livros didáticos e orientam o docente na proposta de atividades de matemática que empregam tecnologias, de forma especial, o computador (MARIM, 2011).

3. TENDÊNCIAS APLICADAS AOS ANOS INICIAIS

3.1. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A matemática euclidiana, postulada desde o século III a.C, previa o desenvolvimento do conhecimento matemático dentro dos seguintes princípios: definições, axiomas, postulados, teoremas, exercícios e problemas, o que por muito tempo se tornou um modelo para o ensino da matemática. George Polya foi o primeiro matemático a inserir a proposta de resolução de problemas no ensino de matemática, proposta esta apresentada na década de 50. (ROMANATTO, 2012).

Nesta perspectiva, há o uso excessivo de atividades que priorizam apenas procedimentos, pela adoção de livros didáticos que, os quais, quando analisados, trazem um repertório de exercícios repetitivos, que não comtemplam o raciocínio, apenas o treino (PONTE; SERRAZINA, 2004).

Um problema matemático é uma atividade a ser desempenhada pelo "resolvedor", por meio da qual usará de sua estrutura cognitiva para construção de estratégias frente à situação dada. Naturalmente, há conflitos, incertezas e um certo desequilíbrio, condição essa, explicada por Jean Piaget, como necessária para o desenvolvimento cognitivo. O problema não tem um caminho unívoco de resolução, cabendo ao seu "resolvedor" estabelecer um processo para tal (MARIM, 2011).

Portanto, não se parte das definições para o ensino, mas sim de problemas para iniciar as atividades. Segundo Romanatto (2012), por meio da resolução dos problemas os alunos são levados não somente a conhecer sobre matemática, mas também faze-la, pois quando a resolução de problemas é utilizada "como metodologia de ensino da Matemática, pode fazer com que os conceitos e princípios matemáticos fiquem mais compreensivos para os estudantes uma vez que eles serão elaborados, adquiridos, investigados de maneira ativa e significativa (ibid., p.303).

Considerando que desenvolver nos alunos a capacidade de resolver problemas é um dos principais objetivos do ensino de matemática, Serrazina e Ribeiro (2012, p. 1369) abordam a relevância de se trabalhar com esta proposta no ensino de matemática:

> A resolução de problemas é, assim, considerada uma situação de aprendizagem, em que o aluno se confronta com questões às quais não consegue responder de forma imediata, mas que o levam a refletir no como e no porquê, sempre na procura da solução [...] Ser problema não é uma característica intrínseca de uma dada tarefa; depende, essencialmente, da relação que o aluno, potencial resolvedor, estabelece com ela.

Neste processo, a mediação do professor é imprescindível, pois é ele quem orienta as discussões, incentiva diferentes formas de resolução do problema e legitima os raciocínios que levaram a resolução do problema. Isso lhe exige um trabalho reflexivo, conforme explica Romanatto (2012). Para Moreno (2006), além de resolver problemas, além do saber do professor reflexivo, é necessário também desenvolver a capacidade de reflexão do aluno sobre as inúmeras possibilidades de se resolver uma situação-problema.

Outro ponto colocado pelo autor é que não se pode ensinar o que não se conhece; portanto, para propor a resolução de problemas o professor precisa ser um "resolvedor de problemas".

Segundo Romanatto (2012), bons problemas precisam prever que seu contexto considere os conhecimentos dos alunos. Além disso, seu propósito e levar a construção do raciocínio lógico, por isso, deve prever o tempo para que os alunos pensem sobre o problema e também que possam expressar verbalmente a forma como o raciocínio foi conduzido. Por meio destas estratégias, é possível que sejam trabalhados conceitos, princípios e procedimentos matemáticos com alunos de qualquer faixa etária.

Por esse motivo, o autor defende a ideia de que a resolução de problemas não deveria ser colocada como um bloco a ser ensinado, pois ele permeia todos os conteúdos de matemática. Suas bases podem ser problemas do cotidiano, da sala de aula ou do campo da ciência, de forma a conceber a matemática como "conhecimento que favorece o desenvolvimento e aperfeiçoamento de seu raciocínio, sua capacidade expressiva, sua sensibilidade e sua imaginação" (ROMANATTO, 2012, p. 309). Estes pontos também são mencionados por Moreno (2006), o qual afirma o quanto é importante que o aluno seja capaz de comunicar seu raciocínio, pois assim o aluno reconstrói sua ação, tornando o implícito em explícito. Por meio da comunicação, é possível validar a problema apresentado e analisar os resultados alcançados. Para o autor,

> [...] a validação é central no processo de aprendizagem em matemática, uma vez que é por meio dela que os conhecimentos podem ser reconhecidos como falsos ou insuficientes, e, com isso, será necessário buscar novos procedimentos que, consequentemente, se constituirão em conhecimentos adaptados aos requisitos do problema (MORENO, 2004, p. 52).

Moreno (2006), Ponte e Serrazina (2004) defendem a ideia de que, desde pequenos, ou sejam já no primeiro ano do ensino fundamental, os professores podem trabalhar com o uso de resolução de problemas. Porém, deve-se evitar a ênfase no algoritmo, pois se deve buscar o desenvolvimento do raciocínio matemático de forma mais abrangente, para que o objetivo não se baseie em treino de procedimentos. Além disso, nos anos iniciais, o incentivo para o uso de diferentes estratégias para resolver problemas matemáticos é relevante para que a criança se habitue a pensar matematicamente.

3.2. JOGOS E BRINCADEIRAS

Reconhecendo as dificuldades que os alunos têm para aprender matemática e os professores para ensiná-la (FIORENTINI; MORIM, 1990), os jogos são meios facilitadores da aprendizagem, com aplicação mais voltada ao primeiro ciclo do ensino fundamental (MENDES, 2009).

Em uma breve análise histórica realizada por Fiorentini e Morim (1990), estudos apontam que no século XVI, as crianças eram vistas como adultos em miniatura; portanto se acreditava que estas aprendiam como adultos também, não sendo considerada a necessidade estratégias de ensino próprias para a infância. Estas são as premissas da Tendência Tradicional, na qual cabia ao professor transmitir, com recursos como cartazes, flanelógrafos ou modelos em madeira, que propiciasse a observações e a

memorização por parte dos alunos. Esta proposta de ensino possuem suas raízes nas teorias da psicologia da educação intituladas Behavioristas. “A matemática, nesta perspectiva, é vista, muitas vezes, como um conjunto de técnicas, regras, fórmulas e algoritmos que os alunos têm de dominar para resolver os problemas que o mundo tecnológico apresenta” (FIORENTINI; MORIM, 1990, p. 5).

Nos séculos seguintes, com Comenius no século XVII, Roussou, no século XVIII, Pestalozzi no século XIX, Montessori e Decroly, no século XX, desencadeou-se uma série de estudos reconhecendo que o ensino na escola precisava compreender aspectos importantes da infância, o que interferiu diretamente na forma como se tem ensinado matemática através dos tempos, conforme relatam Fiorentini e Morim (1990).

Ainda segundo os autores, buscando estratégias para o ensino de crianças com deficiência intelectual, Maria Montessori, médica italiana que viveu entre os anos de 1870 e 1952, desenvolveu materiais que privilegiavam os sentidos visual, tátil e de percepção. Entre eles, destaca-se no ensino atual para crianças, inclusive sem deficiência, o material dourado, os triângulos construtores, o material de equivalência e os cubos para composição e decomposição de binômios e trinômios.

Já Decroly, seu contemporâneo (1871-1932), psicólogo Belga, seguidor de Pestalozzi, propunha uma educação que parta da observação do contexto para então introduzir os conteúdos como uma forma de explicação dos fenômenos observados, por meio de um método dedutivo.

Ambos teóricos da educação foram bases para construtivismo, conforme análise de Fiorentini e Morin (1990).

Dessa forma, se reconhece a necessidade da matemática dialogar com o contexto dos estudantes.

> Um recurso pedagógico que ser utilizado no processo de ensino e aprendizagem é o jogo que, se convenientemente planejado, torna-se uma ferramenta na construção do conhecimento matemático. O jogo desempenha um papel muito importante na Educação Matemática, pois permite a manifestação do imaginário infantil por meio de objetos simbólicos dispostos intencionalmente (MARIM, 2011, p. 141).

O jogo e o lúdico sempre estiveram presentes na cultura humana, tanto na vida das crianças como dos adultos (ALVES, 2001). Segundo Muniz (2010), os jogos matemáticos estão presentes em diversas culturas a pelo menos 1000 a.C, constatados nas culturas grega, egípcia e chinesa. O que considera um jogo como matemático, este precisa resolver um problema e construir uma teoria.

Alves (2001) salienta que o jogo é uma forma de tornar a aprendizagem em matemática mais atrativa e pode ser empregado na construção de conceitos ou fixação da aprendizagem, desde que respeitada as peculiaridades da idade para que se pretenda propor o jogo.

Para Muniz (2010), existe uma estreita relação entre os jogos e a resolução de problemas em matemática. Eles podem ser classificados, segundo Marim (2011) como estratégicos, cujo objetivo é trabalhar com o raciocínio lógico matemático; de treinamento, destinado a reforçar conteúdos ainda não aprendidos pelos alunos e; geométricos, destinados ao ensino de conteúdos pertinentes a geometria e desenvolver a habilidade de observação. Já Mendes (2009) os classifica como jogos de aprendizagem, quando o intuito é construir um conceito matemáticos, ou jogos de fixação, os quais tem como objetivo sistematizar o objeto aprendido.

Fiorentini e Morim (1999) alertam que se recorre aos jogos e materiais alternativos, infelizmente, não pela concepção da proposta, mas por entende-la como motivadora e agradável aos alunos. Os autores comentam que “em outros momentos, o mais importante não será o material, mas sim a discussão e resolução de uma situação-problema ligada ao contexto do aluno, ou ainda, a discussão e utilização de um raciocínio mais abstrato” (ibidem., p. 7).

Assim, Fiorentini e Miorim (1990) salientam que o professor precisa discernir sobre materiais que promovem a aprendizagem pela sua natureza, reconhecendo aqueles ideiais dos que se mostram atraentes. O material por si não é o diferencial e também “a simples introdução de jogos ou atividades no ensino da matemática não garante uma melhor aprendizagem dessa disciplina” (ibid., p. 06). Os jogos e materiais não são indispensáveis para o processo de ensino e aprendizagem em matemática; “Na verdade, por trás de cada material se esconde uma visão de educação, de matemática, de homem e de mundo; ou seja, existe, subjacente ao material uma proposta pedagógica que o justifica” (ibid., p. 02).

Portanto, para aplicação do jogo como ferramenta didática, é necessário o plano de ação do professor para que se possa prever todo o processo de ensino, incluindo raciocínio, registro e avaliação. Para isso, o professor precisa ter contato prévio com o jogo, inclusive no papel de participante, para compreender o processo pelo qual os alunos passarão durante a atividade e, a clareza das regras do jogo, é de fundamental importância para o êxito na aplicação da atividade (MARIM, 2011). Visto tais orientações, os jogos podem contribuir para o aprendizado, pois além do conhecimento matemático, o jogo permite ao professor trabalhar questões de relacionamento social. Outras habilidades podem ser trabalhadas no jogo são a expressão verbal, desenvolvimento de novas formas de raciocínio, tanto para argumento quanto lógico matemática. Dessa forma, a avaliação do professor fica facilitada quando este acompanha o processo de raciocínio do aluno frente ao jogo (MARIM, 2011).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou apresentar de forma sucinta as peculiaridades de cada tendência da EM, enfocando aquelas que por suas concepções de ensino, mais se adequam ao trabalho com os anos iniciais do ensino fundamental.

Por meio dos estudos, verificou-se a importância de reconhecer os propósitos de cada uma destas tendências e identificar as mais adequadas para os objetivos propostos, principalmente na educação com as crianças.

Reconhece-se que o uso de jogos e brincadeiras respeitam o interesse pelo lúdico próprio da fase da infância, o que possibilita o interesse pelo aprender. Também foi verificado com o uso de resolução de problemas pode auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, desde que adequados à fase em que se pretende ensinar.

Cabe aos docentes maior aprofundamento nos estudos que baseiam os princípios metodológicos de ensino para que, por meio de sua prática pedagógica, possa intervir de forma intencional e consciente na formação dos alunos em período de alfabetização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] ALVES, E. M. S. A ludicidade e o ensino da matemática. Campinas: Papirus, 2001.

[2] BASSANESI, Rodney Carlos. Modelagem matemática: uma disciplina emergente nos programas de formação de professores. Biomatemática, ano IX, 1999. Disponível em <http://www.ime.unicamp.br/~biomat/bio9art_1.pdf>. Acesso em 02 jul. 2015.

[3] MARIM, V. Formação continuada dos professore que ensina matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo a partir da produção acadêmico-científica brasileira (2003-2007). Tese (Doutorado em Educação – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo). São Paulo, 2011.

[4] MENDES, I. A. Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem. São Paulo: Editora da Livraria da Física, 2009.

[5] D'AMBROSIO, Ubiratan. O programa etnomatemática: uma síntese. Acta Scientiae, v. 10, n. 1, p. 7-16, jan./jun. 2008.

[6] FIORENTINI, D.; MIORIM, Maria Ângela. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática. Boletim da SBEM-SP, v. 4, n. 7, de jul./ago. 1990.

[7] _____; LORENZATO, Sergio. Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

[8] KLÜBER, T. E. Modelagem matemática e etnomatemática no contexto da educação matemática: aspectos filosóficos e epistemológicos. Dissertação. 151 fls. (Mestrado em educação – Universidade Estadual de Ponta Grossa). Ponta Grossa, 2007.

[9] MORENO, B. R. O ensino do número e do sistema de numeração na educação infantil e na 1ª série. In: PANIZZA, M. Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais: análise e proposta. Porto Alegre: Artmed, 2006.

[10] MIGUEL, A. As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. Zeketiké, v. 8, n. 5, jul./dez. 1997.

[11] _____. et al. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. Revista Brasileira de Educação, n. 27, p. 70 – 93, set./dez. 2004.

[12] _____ et al. História da matemática em atividades didáticas. 2. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

[13] MUNIZ, C. A. Brincar e jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

[14] PONTE, J. P.; SERRAZINA, L. Práticas profissionais dos professores de matemática. Quadrante, v. 13, n. 2, p. 51-74, 2004.

[15] ROMANATTO, M. C. Resolução de problemas nas aulas de matemática. Revista Eletrônica de Educação, v. 6, n. 1, p. 299 – 311, mai. 2012. Disponível em < http://www.reveduc.ufscar.br.>. Acesso em 26 jun. 2015

[16] SAITO, F.; DIAS, M. S. Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. Ciência & Educação, v. 19, n. 1, p. 89-111, 2013.

[17] SERRAZINA, M. L.; RIBEIRO, D. As interações na atividade de resolução de problemas e o desenvolvimento da capacidade de comunicar no ensino básico. Bolema, v. 26, n. 44, p. 1367-1393, dez. 2012.

Capítulo 5

Caça ao Tesouro: Uma adaptação de brincadeira para o ensino de matemática

Kevellyn Samara Lima da Silva
Mateus Clayton Muniz Silva
Eloene Sousa Pires Vieira
Ana Cristina Celestino da Silva Costa
Sinval de Oliveira

Resumo: Este texto aborda uma atividade denominada "Caça ao Tesouro", desenvolvida na escola de ensino fundamental C.A.C Girassol de Tempo Integral – Jorge Humberto Camargo. O questionamento orientador da proposta se deu por meio de como articular a ludicidade ao ensino de matemática. Por sua vez, o objetivo primeiro foi o desenvolvimento de uma atividade lúdica vinculada ao programa de ensino da área de matemática. Os aspectos metodológicos foram definidos por meio da realização de reuniões de trabalho, nas quais houve o levantamento de propostas e o planejamento de um processo de adaptação de contextos de ensino, definido coletivamente pelos pibidianos. Os resultados iniciais marcaram a iniciação à docência dos bolsistas por meio (i) do planejamento e da elaboração de uma atividade prática, (ii) do processo de adaptação e criação de contextos favoráveis ao ensino e aprendizagem da matemática e (iii) da identificação de espaços de aprendizagem distintos da sala de aula.

Palavras-chave: PIBID; Docência e imaginação; Caça ao tesouro; Múltiplos.

1. INTRODUÇÃO

É longa a trajetória em que a discussão sobre a existência do paradigma do conteúdo seguido de exercício, em termos formais, faz-se presente no ensino da matemática, cujo produto aprisiona as escolas num processo de recursividade, que se encerra no ensino, em detrimento de outras funções. Nesse modelo, os bons alunos, são aqueles que, conforme a hipótese de Piaget (1988, p.14), possuem a "capacidade de adaptação ao tipo de ensino que lhes é fornecido", o que implica que os mesmos estejam em suas carteiras, ocupando a maior parte de seu tempo com a realização de tarefas após a exposição que o(a) professor(a) fez no quadro.

Romper com esse processo tem sido uma preocupação constante no âmbito do CAIC[13] Jorge Humberto Camargo, visto que a escola é de tempo integral e algo que observamos, na qualidade de bolsistas do Núcleo do PIBID de Matemática, do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Tocantins – UFT[14], é que as aulas são planejadas tendo em vista um componente didático de natureza prática. Em sintonia com essa perspectiva, que procura romper com o modelo "conteúdo seguido de exercício", foi planejada e desenvolvida uma atividade prática pelos bolsistas do núcleo, em conjunto com uma professora colaboradora do mesmo na escola.

Para isso, tínhamos como objetivo ensinar matemática em associação com o imaginário, pois, segundo os estudos realizados por Vigostski, a imaginação é:

> [...] uma condição totalmente necessária para quase toda atividade mental humana. Quando lemos o jornal e nos informamos sobre milhares de acontecimentos que não testemunhamos diretamente, quando uma criança estuda geografia ou história, quando, por meio de uma carta, tomamos conhecimento do que está acontecendo a uma outra pessoa, em todos esses casos a nossa imaginação serve à nossa experiência (VIGOSTSKI, 1930 apud BROLEZZI, 2015, p. 799).

Assim, a imaginação também é um artifício para se ensinar matemática, isto é, através dela ensina-se algo com aplicações na realidade, ao mesmo tempo em que se pode trabalhar o que é comum às crianças: a capacidade de transformar fatos simples em acontecimentos significativos para a aprendizagem através da imaginação. Segundo Chauí:

> Quando uma criança brinca, sua imaginação desfaz a percepção: todos os objetos, todas as coisas, todas as pessoas e todos os lugares nada têm a ver com seu sentido percebido, mas remetem a outros sentidos, criam sentidos inexistente ou presentificam o ausente.[...] A imaginação é, assim, uma *capacidade irrealizadora.* (CHAUI, 2016, p.152).

E ainda mais, para Chauí (2016, p.152), se "A força irrealizadora da imaginação significa, de certo modo, que ela é capaz de tornar ausente o que está presente", então, a matemática através de sua *"irrealização"*, torna-se ausente para que a imaginação de algo maior para a criança se presentifique. Nesse sentido, a matemática presente na atividade recreativa que denominamos "Caça ao Tesouro", deixa de ser um mecanismo previsível e rotineiro e projeta-se para o aluno como algo em que ele tenha confiança e controle sobre as atividades propostas, consequentemente, o estimula a uma aproximação com a matemática por meio de sua imaginação.

Na próxima seção, procuramos descrever o planejamento que realizamos para adaptar uma brincadeira infantil para o contexto de duas turmas do sexto ano do ensino fundamental.

2. PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE

A popular brincadeira de caça ao tesouro consiste em uma longa busca pelo misterioso tesouro escondido. Para os piratas, que considerariam isso como algo sério, trata-se de um caminho perigoso, guiado por estrelas e pistas que os levam a uma jornada sem volta, interminável e, em algumas ficções, após as várias

[13] Atualmente a unidade de ensino chama-se: Colégio Militar do Tocantins Jorge Humberto Camargo.
[14] Atualmente o curso está vinculado a Universidade Federal do Norte do Tocantins.

estações da lua em um belo dia de sol, o que encontram no fim do arco-íris é um tesouro inimaginável, ou supostamente um pote de ouro.

Contudo, saindo das histórias e voltando para a aula de matemática, o que temos é um pote de ouro, dessa vez, verdadeiro, para instigar os alunos ao gosto pela matemática. Apoiados nesse fato e inspirados por desenvolver uma ação pedagógica em sintonia com as que estão em desenvolvimento na escola, partimos para a elaboração de uma atividade que favorecesse a imaginação em articulação com a matemática.

Para que essa ideia fosse possível, envolvemo-nos em um processo de adaptação da brincadeira "Caça ao Tesouro". Nosso planejamento ocorreu em três momentos diferentes: o primeiro foi o ato de observar a escola, o segundo ocorreu em decorrência deste, no qual criamos as questões e charadas em acordo com o que observamos na escola; e em sintonia com o segundo, no terceiro momento, confeccionamos fichas que orientaram os alunos para que pudessem encontrar o tesouro.

O primeiro momento caracterizou-se pelo ato de observar os espaços que tínhamos disponíveis na escola: biblioteca, quadra, refeitório, blocos de salas, pátio; em suma, todos os espaços físicos que poderiam ser aproveitados para a atividade. Após esse primeiro ato de reconhecimento, já era possível ter uma ideia do que poderíamos fazer de forma articulada com o conteúdo que estava sendo estudado pelos alunos do sexto ano. Naquele momento, eles estavam estudando múltiplos, divisores e números primos.

Notamos que, apesar de a escola ser um lugar amplo e com grandes possibilidades para diversas atividades, a nossa equipe precisaria fazer algumas adaptações nos locais utilizados, para que fosse possível fomentar a imaginação dos alunos. Por exemplo, era preciso organizar a escola em três blocos (Bloco 1, Bloco 2, e Bloco 3) e numerar as portas de um dos blocos com números primos e as de outro com números de 1 a 16, ou seja, fazer uma adaptação do número de salas disponíveis em um dos blocos com possibilidades de explorar múltiplos e divisores nesse intervalo.

O segundo momento foi dedicado à elaboração de seis questões, também conhecidas como "charadas", já considerando também o intervalo de tempo que tínhamos para executar a atividade. Quanto à construção das charadas, havia algumas preocupações em relação ao que seria entregue aos alunos em forma de obstáculo (que deveria ser superado para que se passasse a uma nova etapa da brincadeira), especialmente no tocante à disciplina e ao comportamento deles. Afinal, a atividade não poderia perturbar o funcionamento da escola. A seguir apresentamos as charadas que elaboramos para essa atividade:

Quadro 1- Charadas utilizadas para atividade

O local da pista está no bloco numerado com o único número primo par e a pista está na quantidade de letras de um lugar, muito usado da escola; este número, dividido pelo terceiro número primo, é igual a 2.
Enfeito o chão do seu lar e sou macio de pisar.
O local cujo número de vezes que vou é um número primo.
O único bloco cujo número não é primo e na sala em que o número ___ dividido por 4 e multiplicado por 3 é igual a 6.
A sala está numerada com um número que só pode ser dividido por um e por ele mesmo, e que está compreendido entre o sexto múltiplo de 4 e o sexto múltiplo de 5; sendo o bloco o segundo número primo.

Fonte: dos autores.

Com as questões já definidas, decidimos organizar as turmas em duas equipes cada, para que posteriormente os pibidianos pudessem acompanhá-los.

O terceiro momento materializou e deu forma a procedimentos pensados e discutidos anteriormente. Por exemplo, confeccionamos as fichas com as charadas em papel cartão e folha de papel A4. As questões foram impressas em concordância com as cores das equipes (vermelha e amarela), parte dessa restrição

adveio dos materiais de que dispúnhamos naquele momento. Nesse processo, também foram criados cartões para indicar a numeração das salas, que havia sido decidida no primeiro momento do planejamento.

Figura 1 – Confecção de fichas

Fonte: PIBID/UFT/MATEMÁTICA/ARAGUAÍNA.

A seguir, passaremos a descrever a realização da atividade com as duas turmas do 6º ano de ensino fundamental.

3. EXECUÇÃO DA ATIVIDADE

Em uma das aulas práticas de matemática, apresentamos a atividade aos alunos e os convidamos a participarem. Como esperado pelos bolsistas, os alunos receberam com animação a proposta de estudar fora da sala. A possibilidade de deixarem os ambientes habituais, seja a sala de aula ou o laboratório, era sempre recebida com entusiasmo.

Cada sala foi dividida em duas equipes. Cada equipe foi levada para um local aberto nas instalações da escola e recebeu algumas das orientações, como não correr pelo espaço (esta foi pouco cumprida), não perturbar a ordem da escola, ou seja, não quebrar objetos ou desorganizar os livros da biblioteca (como ocorreu em uma brincadeira similar, anteriormente realizada pelo professor de uma disciplina diversificada chamada “Pensamento Científico”). Esta última recomendação foi nossa maior preocupação para a aplicação da brincadeira; contudo, foi atendida pelos alunos e não tivemos problemas quanto a isso. Após as orientações feitas, entregamos uma pista a cada equipe.

As questões/charadas eram iguais, porém, foram entregues em ordens diferentes, somente a última pista levava ao mesmo local; assim, enquanto o grupo vermelho estava indo para a biblioteca, o amarelo ia para o refeitório. Quase cinquenta minutos depois, e após tirarem algumas dúvidas – pois as equipes podiam recorrer a um dos bolsistas ou à professora para isso –, a primeira sala concluiu a atividade. O mesmo processo foi repetido com a segunda, que terminou a atividade alguns minutos antes. A imagem abaixo mostra os estudantes resolvendo uma das pistas, enquanto um dos bolsistas que acompanhava a atividade observava as discussões e a resolução de cada desafio.

Figura 2 – Desvendando uma pista

Fonte: PIBID/UFT/MATEMÁTICA/ARAGUAÍNA.

4. ALGUNS RESULTADOS OBSERVADOS

Durante a aplicação da atividade "Caça ao Tesouro", desenvolvida como uma ação conjunta do Núcleo do PIBID de Matemática e da escola C.A.C Girassol de Tempo Integral – Jorge Humberto Camargo, foi possível observar alguns pontos em relação aos alunos. Em um primeiro momento, estes fatos restringem-se aos notados pelos bolsistas e, posteriormente, fala-se dos socializados pela professora como benefícios proporcionados pela atividade. Também vale destacar que esta atividade contribuiu para a formação profissional dos bolsistas, como será tratado posteriormente nas considerações finais. Segue então, alguns pontos que marcaram a realização da atividade:

- Observou-se a falta de concentração decorrente de alguns fatos como, por exemplo, a leitura que era constantemente interrompida pela troca de alunos que liam as charadas. Em outro momento, foi possível notar que as charadas eram lidas superficialmente, pois os alunos as liam e não prestavam atenção no que estava escrito, devido, em parte, à intensa conversa que existia antes que a leitura da charada fosse concluída. Destaca-se ainda, tentativas de "adivinhar" a resposta, algumas anunciadas antes do término da leitura.

- Quanto às dificuldades percebidas no decorrer da atividade, era notório que estas diziam respeito, em grande parte do tempo, às operações de multiplicação e divisão para a determinação de múltiplos e divisores, respectivamente. Sendo que esta última era expressa ativamente pelos alunos.

- Um fato percebido e socializado pela professora das turmas é que, nas aulas posteriores, a participação e a comunicação exercida pelos alunos que participaram da atividade foram consideráveis. Nesse sentido, a professora relatou que os alunos passaram a questionar suas respostas, havendo certo diálogo em relação a estas, talvez devido ao fato de terem notado que, quando trabalharam em conjunto, as charadas foram resolvidas de forma mais rápida do que quando eram respondidas individualmente, em alguns casos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para os pibidianos, esta atividade propiciou algumas contribuições no âmbito da formação docente, em especial, em relação ao ato de planejar e desenvolver uma atividade que se diferencia do binômio conteúdo/exercício – a qual foi acompanhada por uma professora voluntária vinculada ao núcleo do PIBID de matemática e responsável pelas turmas e a professora supervisora do Programa na Escola, com destaque para a interação entre profissionais experientes com alunos de graduação em processo formativo que engendrou a criação de espaços de formação multifacetados.

Nesse sentido, convém lembrar que estudos conduzidos no âmbito da formação de professores que ensinam matemática têm demonstrado que a colaboração propicia a criação de espaços de formação profissional que favorecem a formação continuada e inicial (ROCHA; FIORENTINI, 2009).

Podemos citar ainda que as discussões desenvolvidas após a brincadeira favoreceram uma relação que possibilitou a geração de um processo formativo. Por meio desse processo, saberes que gravitam em torno da prática docente foram compartilhados, como os apresentados abaixo:

- Para os bolsistas, pode-se considerar que havia uma ideia de aprendizagem diferenciada daquela que foi observada na prática. Afinal, este era o primeiro contato dos bolsistas com turmas do ensino fundamental, na qualidade de corresponsáveis pelo processo de formação dos alunos do sexto ano. Nessa experiência, os integrantes do PIBID tiveram que articular elementos distintos que gravitavam em torno da adaptação da brincadeira de caça ao tesouro. Era preciso articular o conhecimento do espaço escolar ao exercício de adaptação da brincadeira, e isso deveria estar em sintonia com as questões de disciplina e com as orientações. Essas articulações eram necessárias para que os alunos tivessem uma experiência de estudo da matemática que se presentificasse no imaginário.

- Para os bolsistas, a experiência de interação com a realidade da escola pública e com o ato de ensinar (mesmo que na condição de uma primeira ação realizada no âmbito da escola), caracterizou-se como uma aprendizagem que antecipou e propiciou ações formativas para a docência, o que se esperaria que ocorresse somente algum tempo depois, por meio dos estágios curriculares obrigatórios. Com isso, pensamos que não somente atendemos aos objetivos do Programa PIBID, mas também iniciamos um processo de entender, explicar, discutir e refletir sobre a prática docente por meio de registros individuais nos cadernos de campo, fotografias, ou mesmo de forma coletiva, nas discussões, nos momentos de planejamentos, ou ainda, na construção de materiais. Esses fatos nos permitiram, em diferentes momentos, discutirmos não só sobre as respostas e dificuldades dos alunos, tal qual descrevemos anteriormente, mas também sobre nossa a própria aprendizagem, enquanto sujeitos do processo que vivenciamos. (LOSANO, 2018).

Gostaríamos de concluir enfatizando que a atividade aqui descrita pode ser adaptada para diversas séries; obviamente, é preciso cautela para que a mesma seja adequadamente contextualizada. Na presente experiência, convém destacar que o processo de planejamento e de execução envolveu cinco pessoas que dedicaram tempo adicional à estruturação e à execução do mesmo, fato que não nos parece usual no ensino de matemática; ou seja, o professor de matemática, por diferentes variáveis que não discutimos aqui, encontra-se isolado. Para os bolsistas, a atividade desenvolvida trouxe evidências de que é possível trabalhar a matemática com uma perspectiva lúdica, do imaginário, da criatividade e da curiosidade em relação à matemática.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à escola C.A.C Girassol de Tempo Integral – Jorge Humberto Camargo, por recepcionar o núcleo.

REFERÊNCIAS

[1] BRASIL. Ministério da Educação. Governo Federal. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2019.

[2] BROLEZZI, A. C.. Criatividade, empatia e imaginação em Vigotski e a resolução de problemas em matemática. Educação Matemática Pesquisa. v. 17, p. 791-815. 2015

[3] CHAUI, Marilena. Iniciação à Filosofia: Volume Único – Ensino Médio. 2. ed. São Paulo: Editora Ática, 2016.

[4] LOSANO, A. L. Aprendizagem e desenvolvimento profissional de professores iniciantes que participam de comunidades investigativas. Zetetike, v. 26, n. 3, 8 ago. 2018.

[5] PIAGET, Jean. Para onde vai a educação? Tradução de Ivete Braga, 9. ed. Rio de Janeiro: José Olynpio, 1988.

[6] ROCHA, L.FIORENTINI, D. Percepções e reflexões de professores de matemática em início de carreira sobre seu desenvolvimento profissional. In: FIORENTINI D. GRANDO, R. C. MISKULIN, R. (Eds.). Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática. Campinas: Mercado de Letras, 2009.

Capítulo 6

Uma experiência para a compreensão das fórmulas de área de figuras planas

Cristiana Monique Feltes Sivert
Cassiano Scott Puhl

Resumo: Este artigo apresenta uma proposta didática que visa desenvolver um organizador prévio, para a compreensão dos conceitos gerais sobre Geometria Plana, este que é um subsunçor para a aprendizagem da Geometria Espacial. O organizador prévio tem o objetivo de promover uma aprendizagem ativa e significativa, por meio de manipulações e interações com colegas e com o professor, para a dedução das fórmulas de área de figuras planas. A proposta didática foi aplicada em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio, da rede pública do Rio Grande do Sul, em que se observou a falta de conhecimento dos estudantes sobre Geometria Plana, sem este conhecimento, possivelmente, os estudantes terão dificuldade na compreensão dos conceitos da Geometria Espacial, ou desenvolverão uma aprendizagem mecânica. Preocupados com este contexto, planejou-se um organizador prévio para construir os conceitos gerais sobre Geometria Plana. A teoria de David Ausubel, de aprendizagem significativa, fundamentou o planejamento da proposta didática, que propõe também considerar o estudante como sujeito ativo nas atividades e na sua aprendizagem, desenvolvendo-se uma aprendizagem ativa. Os dados coletados mostram indícios de que o organizador prévio foi eficaz, que os estudantes compreenderam os conceitos gerais sobre Geometria Plana e aplicá-los em situações mais complexas do que proposto inicialmente.

Palavras Chaves: Cálculo da área. Ensino Médio. Organizador prévio. Subsunçores.

1. INTRODUÇÃO

A Geometria Plana é um conceito matemático estudado durante a Educação Básica, iniciando no Ensino Fundamental. Mas infelizmente, a Geometria tem tido pouco destaque nas aulas de Matemática que, muitas vezes, acaba privilegiado a Álgebra (BRASIL, 1998). A Geometria Plana é um conhecimento e um subsunçor, necessário para a aprendizagem da Geometria Espacial, conteúdo geralmente estudado no Ensino Médio. A Geometria Plana, por se tratar de um conhecimento que desperta o interesse dos jovens e de fácil visualização da sua aplicação (BRASIL, 1998), deixa a perspectiva que o estudante compreenderá os conceitos e as formas de se calcular a área de figuras planas.

Em um contexto de Ensino Médio, espera-se que os estudantes tenham o conhecimento básico sobre Geometria Plana, mas a experiência profissional mostra que os estudantes não compreendem e não sabem calcular a área dessas figuras. Assim, se faz necessário utilizar uma estratégia que o estudante realmente aprenda esses conceitos, de forma ativa e significativa. Desta forma, desenvolve-se a capacidade investigativa para que os estudantes construam e consolidem os conceitos aprendidos nas séries anteriores. Além da reprodução de fórmulas para o cálculo de área, pretende-se compreender e demonstrar as fórmulas de algumas figuras planas, como: retângulo, triângulo, trapézio, losango e círculo. O ambiente que se vive, não é formado somente por essas formas geométricas, assim é necessário propiciar momentos que os estudantes calculem a área de outras figuras, cuja forma não exista uma fórmula de resolução, em que o estudante terá que decompor a figura em outras formas geométricas para calcular a área total.

Vivenciado essa realidade, em que os estudantes não se recordam das fórmulas da área da maioria das formas geométricas, optou-se por planejar uma proposta, um organizador prévio, sobre os conceitos de Geometria Plana para, posteriormente, utilizar esse conhecimento como "âncora" para a aprendizagem da Geometria Espacial. Essa proposta didática foi planejada e aplicada numa turma de terceiro ano do Ensino Médio, da rede estadual de ensino do Rio Grande do Sul, durante o primeiro semestre de 2017. Para fundamentar a construção dessa proposta utilizou-se a teoria da Aprendizagem Significativa.

Neste trabalho de pesquisa, instaura-se o seguinte problema: A proposta didática planejada e aplicada propiciou a aprendizagem das formas de cálculo da área de formas geométricas?

A pesquisa desenvolve-se nas seguintes etapas:

- Diagnóstico dos conhecimentos prévios sobre a nomenclatura e o cálculo de área de figuras planas (quadrado, retângulo, triângulo qualquer e equilátero, losango, paralelogramo, trapézio, pentágono, hexágono, octógono e círculo).
- Explicação do cálculo da área de um retângulo, por meio do papel quadriculado.
- Organização da turma em grupos para a pesquisa da forma de resolução da área de outras figuras planas.
- Compartilhamento dos resultados das pesquisas do grupo de estudantes.
- Resolução de exercícios, situações-problemas, proposta pelos grupos da turma.
- Medir e construir a plana baixa do prédio da escola, calculando a sua área total e representando-a numa maquete.
- Reaplicação do questionário inicial para analisar se a proposta didática (re)construiu novas aprendizagens.
- Aplicação de questionário qualitativo, com o objetivo de analisar as percepções que os estudantes tiveram da proposta.

Seguindo essas etapas, com os dados coletados, pretende-se mostrar indícios de que a proposta didática se efetivou como um organizador prévio, criando subsunçores para a aprendizagem de conceitos da Geometria Espacial.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A proposta didática desenvolvida está fundamentada nos parâmetros curriculares do Ensino Médio (PCN) (BRASIL, 2002), na teoria de aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003) e da aprendizagem ativa (BONWELL; EISON, 1991).

Arbach (2002) relata duas situações preocupantes sobre o ensino de geometria plana: sendo um tema pouco explorado em pesquisas cientificas e seu ensino geralmente reduzido a cálculos algébricos.

Contrapondo, os PCN (BRASIL, 2002) afirmam que o ensino da geometria não pode se restringir a memorização e a aplicação de fórmulas para o cálculo de área de figuras planas ou do volume de alguns sólidos. Nesta etapa da Educação Básica, o estudante deve analisar, compreender e deduzir as fórmulas para esses tipos de operações.

Para se atingir esse objetivo, o estudante não será um mero receptor de conhecimento, mas sim, sujeito ativo no processo de aprendizagem. O estudante terá que criar hipóteses, manipular objetos e interagir com colegas e com o professor até compreender a forma de calcular a área de figuras planas. Desta forma, o estudante atingirá um nível de abstração superior a uma mera reprodução de uma fórmula matemática.

Sobre a geometria plana, especificamente do conceito de área, os PCN elencam alguns objetivos básicos: analisar e interpretar diferentes representações de figuras planas, como desenhos, mapas e plantas; usar formas geométricas planas para representar ou visualizar partes do mundo real; e utilizar o uso de escalas em representações planas (BRASIL, 2002).

Visando atingir esses objetivos propostos pelos PCN, a teoria de aprendizagem significativa fundamentou a construção da sequência didática. Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980), "a essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal)" (1980, p. 34).

Em relação à substantividade, pode-se dizer que é a característica mais desejada pelos estudantes, uma vez que se refere ao desenvolvimento de uma aprendizagem com sentido, que indica que há compreensão do significado daquilo que aprende, indicando aplicabilidade e utilidade. Em outras palavras, a substantividade é o significado do conteúdo, por meio de aplicações do mundo real, experimentos ou explicações e deduções lógicas. Atingindo essa característica pretende-se acabar com as perguntas, frequentemente, realizadas pelos estudantes: "por que vou aprender este conteúdo?" e "no que vou utilizar isso?".

O conceito da não arbitrariedade refere-se à necessidade de que o conceito novo estabelece alguma ligação com o conhecimento que o estudante já possui. Este conhecimento que o estudante possui na sua estrutura cognitiva, Ausubel (2003) chama de subsunçor, sendo o ponto mais importante no processo de aprendizagem (MOREIRA, 2011a). Desta forma, sempre ocorrerá uma ligação de conceitos entre o subsunçor e o conhecimento novo. Quando o conhecimento novo se consolidar na estrutura cognitiva do estudante, ele pode ser considerado um subsunçor para a aprendizagem de novos conceitos mais específicos e complexos.

Em algumas situações, os estudantes não apresentam os subsunçores para a aprendizagem de novos conceitos, desta forma, se faz necessária a utilização de um organizador prévio para construção deste subsunçor. Caso contrário, têm-se fortes indícios de que se desenvolverá uma aprendizagem mecânica, em que o estudante reproduzirá fórmulas ou conceitos. Segundo Moreira: "Organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si" (2011b, p. 11). Geralmente, são textos, atividades ou outros recursos didáticos que abordam alguns conceitos gerais, os subsunçores, que serão utilizados na construção de novos conceitos.

Completando este pensamento, "os organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como 'pontes cognitivas'". (MOREIRA; MASINI, 2006, p. 21). Quer dizer, o organizador prévio serve como estrutura básica para se alcançar um novo conhecimento.

A substantividade e a não arbitrariedade são características fundamentais para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. Além disso, Ausubel (2003) também destaca a importância da predisposição do estudante em aprender.

Assim, a seguinte questão merece reflexão: "É possível orientar alguém que não quer aprender?" Isto é impossível, porque para Ausubel (2003), a aprendizagem significativa somente se efetivará se o estudante tiver vontade de aprender; assim, além de mediador o professor tem a função de motivador, ou seja, deve despertar a sede para a aprendizagem. Uma forma de motivar os estudantes é através da

abordagem de situações-problemas sobre o conteúdo estudado, podendo dar sentido a este assunto. Outra forma, possivelmente, mais eficaz é utilizar estratégias com que o estudante se sinta sujeito no processo de sua aprendizagem, atendendo as características da não arbitrariedade e da substantividade. Desta forma, além de uma aprendizagem significativa, pode-se efetivar uma a aprendizagem ativa.

A aprendizagem ativa, geralmente, é confundida com a aprendizagem por meio de manipulações ou movimentos físicos. Porém, o termo ativo não se refere à ação física do estudante, mas ação mental, ações cognitivas e de estruturas de pensamentos (BONWELL; EISON, 1991). Utilizando essas estruturas de pensamentos, os estudantes desenvolveram atividades de elevado nível cognitivo, como análise, síntese e avaliação e a ênfase na exploração de valores e atitudes. Desta forma, pode-se atingir um dos objetivos da escola atualmente, desenvolver cidadãos críticos e criativos, que saibam lidar com problemas sociais e afetivos e que conheçam seus direitos e deveres para o bem próprio, para com quem convivem e para a sociedade (VASCONCELOS, 2001).

Partindo desse contexto, orientador do planejamento desse organizador prévio, é relatado a seguir as estratégias utilizadas para o desenvolvimento de um ambiente reflexivo e investigativo, para a compreensão e dedução das fórmulas de área das figuras planas, tendo os estudantes como sujeitos ativos e o professor um mediador no processo de aprendizagem.

3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A atividade foi planejada segundo a teoria de aprendizagem ativa e significativa. Segundo Ausubel (2003), os subsunçores são fundamentais para se desenvolver uma aprendizagem significativa, desta forma, a primeira atividade consistiu de um questionário para verificar os conhecimentos dos alunos. O questionário era referente à geometria plana, com exercícios de nomenclatura, do cálculo de área e de situações-problemas sobre figuras planas. Ressalta-se que, até o presente momento, os alunos não estudaram especificamente sobre Geometria Plana ou Espacial, pois o assunto está presente no currículo do 3º ano do Ensino Médio, assim esperava-se que os alunos apresentassem dificuldades, pois, somente, tiveram uma introdução no Ensino Fundamental.

Tendo a hipótese de que os alunos não tinham os conhecimentos básicos sobre Geometria Plana, construiu-se uma sequência didática, um organizador prévio, para o estudo dos conceitos bases de Geometria Plana. Para essa construção, utilizou-se papel quadriculado, para que os alunos compreendessem e definissem a forma de resolver a área do retângulo. Dando continuidade, solicitou-se a representação de um triângulo, no papel quadriculado, para que os alunos estabelecessem uma relação para calcular área de um triângulo. O professor foi o mediador no processo da aprendizagem, onde questionou e incentivou as discussões dos alunos.

Visando o desenvolvimento de um aluno ativo, organizaram-se grupos de estudos para o estudo do cálculo da área de uma figura plana, como: trapézio, paralelogramo e losango. Os estudantes, em grupos, estudaram uma forma de calcular a área destas figuras, usando os conceitos que já compreenderam. Aumentando a dificuldade das abstrações para o cálculo de área, repetiu-se a mesma estratégia com outras figuras: pentágonos, hexágonos e circunferências. Os grupos estudaram na *web* as figuras escolhidas, procurando compreender a forma de calcular a área da figura. Após esse estudo, os grupos compartilharam seus estudos, propondo três exercícios, em níveis de dificuldade diferentes, para a turma resolver, sendo responsabilidade do grupo a correção dos exercícios.

Concluindo a sequência didática, se trouxe uma planta de imóvel para os estudantes analisarem. Nesta atividade, além de calcular a área total, determinou-se o custo aproximado dos materiais e da mão de obra. Para complementar essa atividade, os alunos, em grupos, mediram com trena as dimensões da escola, e com o auxílio de um teodolito caseiro e conceitos de trigonometria, determinaram a altura do prédio da escola. Com essas informações construíram a planta baixa, uma maquete do prédio da escola e estimaram a área total da escola.

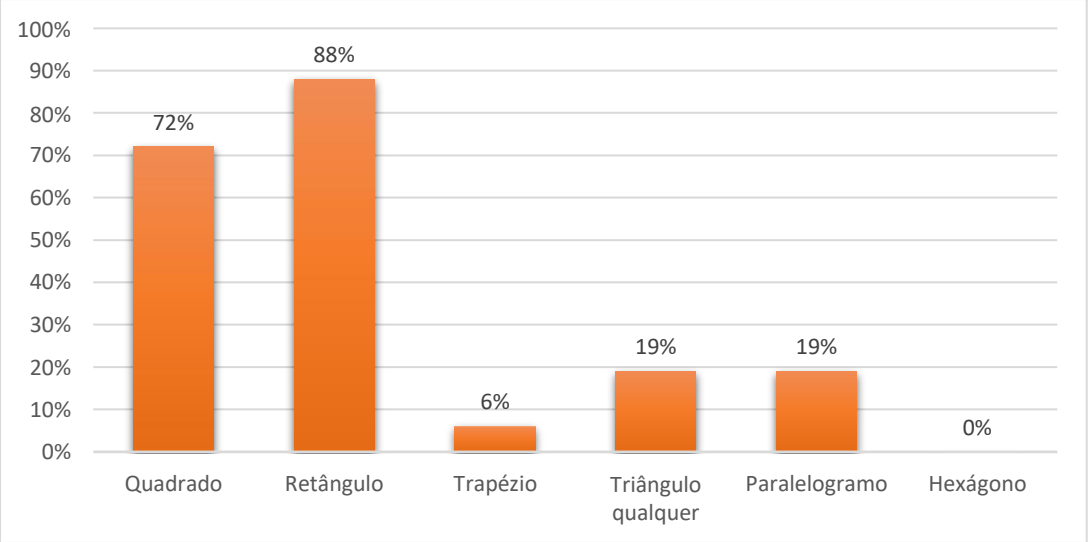
Após a aplicação dessa sequência didática, aplicaram-se dois questionários: um para analisar as aprendizagens desenvolvidas durante a sequência didática; e outro, avaliando o planejamento e desenvolvimento da sequência didática.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Inicialmente, para verificar os subsunçores dos alunos, aplicou-se um questionário composto por nove exercícios sobre Geometria Plana. A primeira questão verificava se os estudantes saberiam fazer a ligação entre o nome e a imagem de determinada figura geométrica. Os estudantes identificaram corretamente o quadrado, o retângulo, o paralelogramo e a circunferência, porém, tiveram dificuldade em outras, como o trapézio, o losango, o pentágono, o hexágono e o octógono.

Dando continuidade, as próximas atividades tinham o objetivo de verificar se os alunos saberiam calcular a área de seis figuras planas (quadrado, retângulo, trapézio, triângulo qualquer, paralelogramo e hexágono). O Gráfico 1 mostra o percentual de acertos em relação a cada figura geométrica abordada.

Gráfico 1 – Percentual de acertos por questões

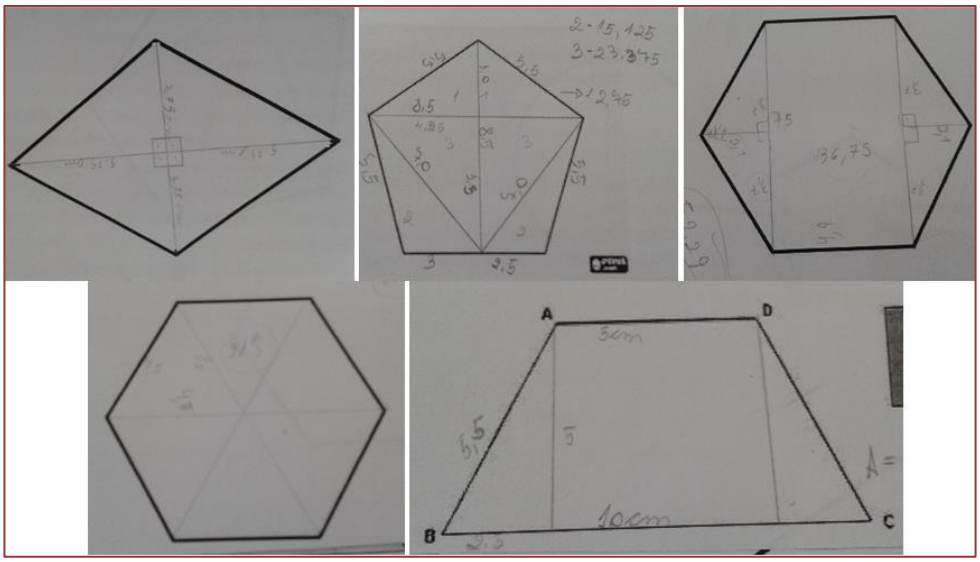


Fonte: Elaborado pelos autores.

O gráfico refere-se ao percentual de alunos que acertou a área de cada figura especifica na questão 2, sendo que da turma toda analisada, 72% acertaram a área do quadrado, 88% acertaram a área do retângulo, 6% acertaram a área do trapézio, 19% acertaram a área do triângulo qualquer, 19% acertaram a área do paralelogramo e 0% acertaram a área do hexágono. Esses dados mostram indícios de ser necessária a utilização de um organizador prévio para a reconstrução desses conceitos.

Aumentando o grau de complexidade, foram propostos sete problemas matemáticos, mas o resultado foi ainda pior. Somente três problemas tiveram índices de acertos, 63% da turma acertou o problema que envolvia o cálculo do perímetro e área de um campo de futebol, 13% calcularam a área de uma coroa circular e 28% determinaram a área de polígono formado por um retângulo e por um triângulo. Um fato causou estranheza, pois havia uma questão que os alunos deveriam determinar a área de moeda circular e ninguém acertou, porém 13% acertaram o problema sobre a coroa circular. Isso mostra indícios que, provavelmente, os 13% não sabiam fazer a questão, porém assinalaram a alternativa correta.

Figura 1 – Forma que os alunos realizaram os cálculos



Fonte: Registrado pelos autores.

Esses dados mostram que os alunos não tinham os subsunçores necessários para a aprendizagem da Geometria Espacial. Desta forma, aplicou-se a sequência didática para que os alunos compreendessem a forma de calcular a área do quadrado, do retângulo e do triângulo. Propondo o cálculo da área de outras figuras planas, os alunos separaram a figura em retângulos e triângulos para calcular a área total. A Figura 1 mostra como os alunos procederam ao cálculo da área de trapézio, losango, pentágono e hexágono.

Ao final da tarefa, os alunos apresentavam suas resoluções para a turma, e concluiu-se que há diferentes formas para calcular a área dessas figuras, não sendo necessário memorizar as fórmulas de cada figura.

Mas, a forma mais prática é através da utilização das fórmulas. Desta maneira, os alunos foram separados em grupos que estudaram a forma de calcular a área de determinadas figuras. Alguns grupos apresentaram de forma simples e correta as fórmulas das áreas e trouxeram atividades interessantes, as quais conheciam a resolução. Outros grupos não mostraram interesse e também não conheciam a resolução das atividades pesquisadas pelo seu grupo.

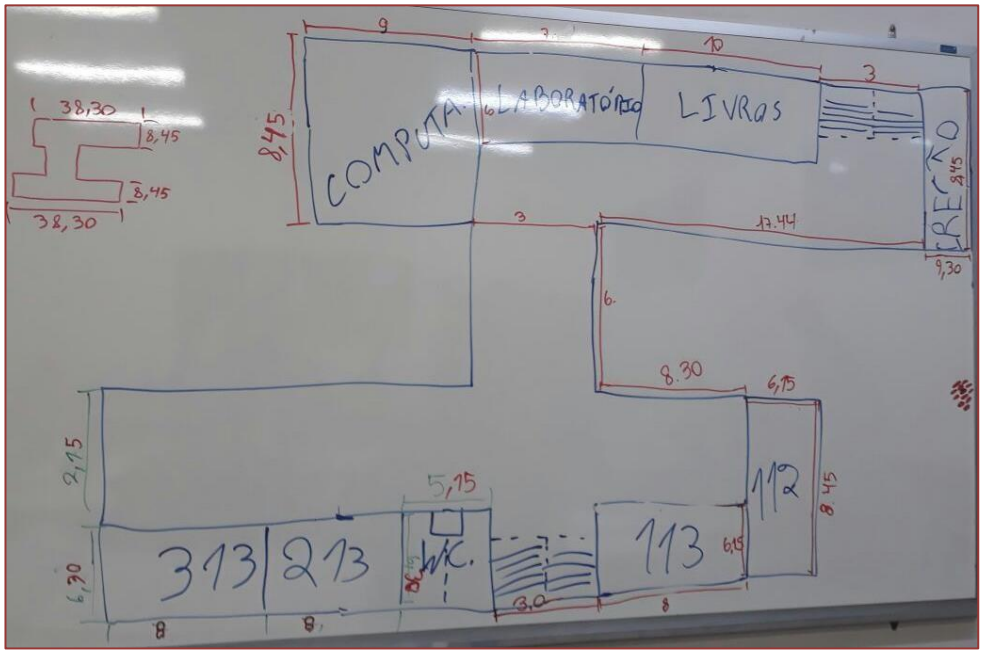
O aluno como sujeito ativo, acabou influenciando no desenvolvimento das próximas atividades, pois os colegas que não estavam preparados, que não compreenderam a sua figura e nem o exercício proposto, acabaram atrapalhando a proposta.

Figura 2 – Alunos fazendo medições na escola

Fonte: Registrado pelos autores.

Seguindo a sequência didática, os alunos foram desafiados a medirem as dimensões da escola com uma trena para calcular a área total do prédio, posteriormente construir uma planta e uma maquete da escola. Os alunos foram separados em grupos, em que cada grupo era responsável por medir e calcular a área de determinado local da escola (Figura 2). Um trabalho bastante complexo pois exigiu a organização para realizar as medições

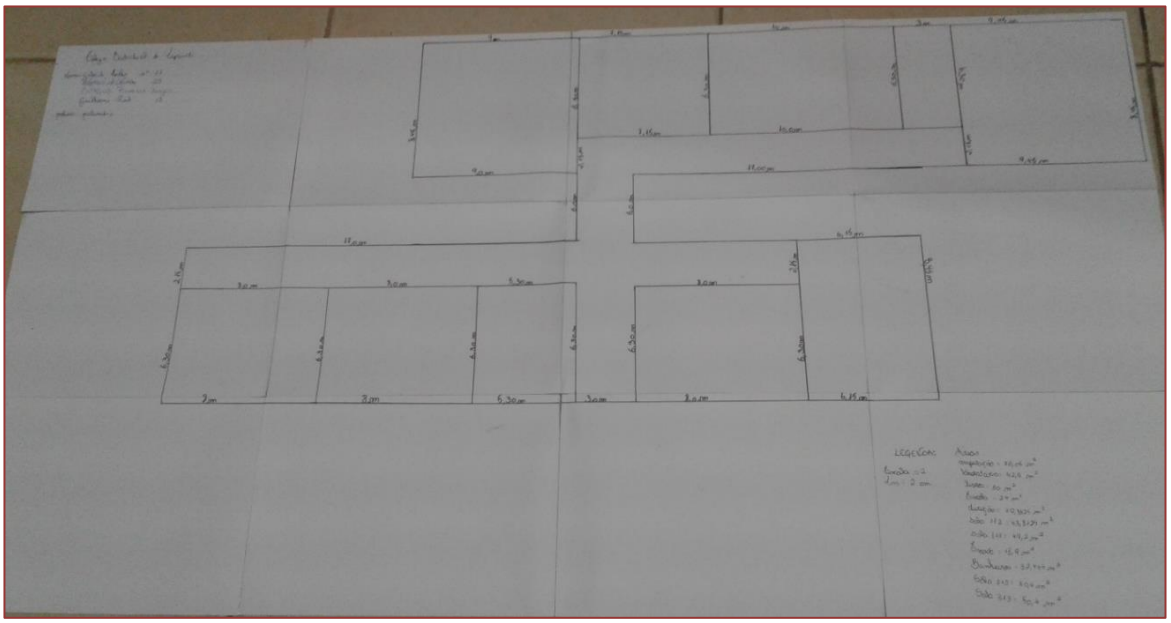
Figura 3 – Planta representada no quadro



Fonte: Registrado pelos autores.

Ao concluir a atividade das medições, em sala de aula, um aluno montou um rascunho da planta da escola no quadro (Figura 3), com o objetivo de juntar as diferentes dimensões encontradas pelos grupos.

Figura 4 – Planta baixa da escola construída pela turma



Fonte: Registrado pelos autores.

Representada a planta da turma (Figura 4), esta foi comparada com a planta original da escola, e observou-se que algumas medidas tiveram diferença de centímetros, o que demonstra o envolvimento dos alunos e a precisão das medições e dos cálculos realizados. Desta forma, a planta da turma ficou muito próxima das medidas originais.

A etapa seguinte consistia na construção da maquete da escola. A Figura 5 é a maquete construída pela turma.

Figura 5 – Maquete construída pela turma

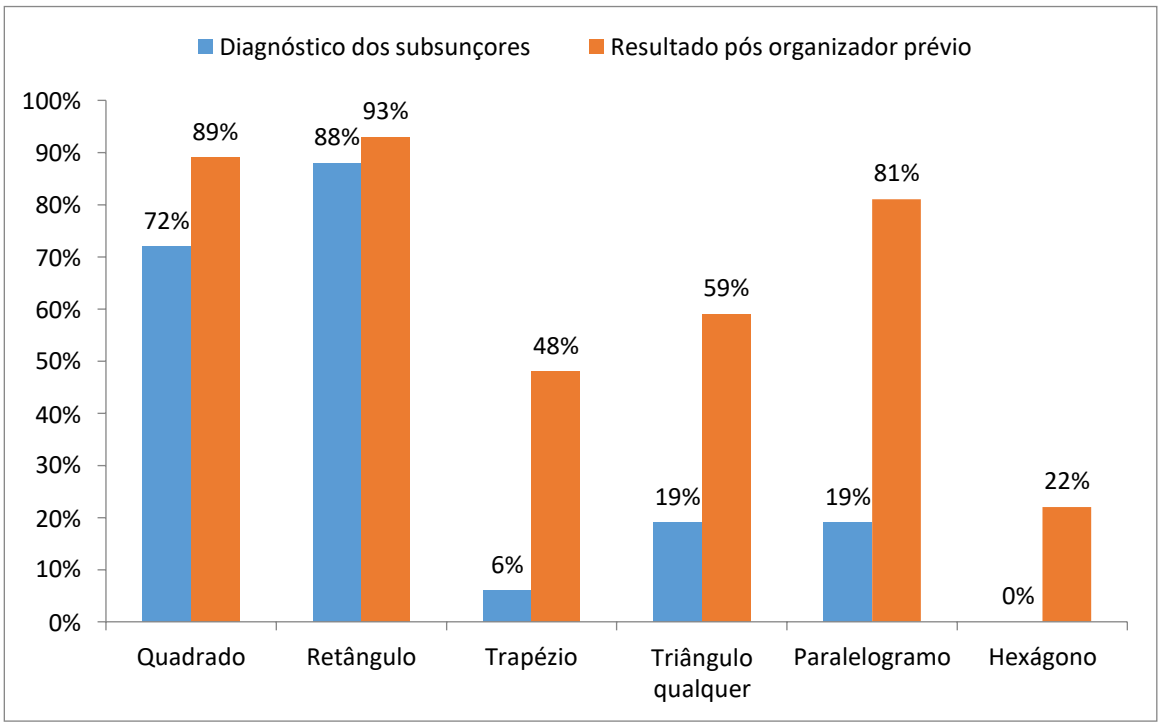
Fonte: Registrado pelos autores.

Para concluir a atividades, decidiu-se reaplicar o questionário inicial e comparar os resultados com a análise inicial. A primeira atividade tinha o objetivo de relacionar a figura plana com a sua nomenclatura, sendo que 52% da turma relacionou de forma correta todas as opções, 37% relacionaram mais da metade das opções de forma correta, e 11% relacionaram menos da metade de forma correta.

A segunda questão, referente ao cálculo da área de algumas figuras planas (quadrado, retângulo, trapézio, triângulo qualquer, paralelogramo e hexágono), os resultados estão representados no gráfico 2, fazendo uma comparação dos resultados iniciais e depois da aplicação do organizador prévio.

O gráfico mostra o avanço que os alunos tiveram, em relação a todas as figuras geométricas, os índices melhoraram. Porém, observa-se que a maioria da turma não soube resolver a área de um trapézio e de um hexágono.

Gráfico 2 – Percentual de acertos por questão



Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação aos problemas matemáticos, os resultados foram acima do esperado. A maioria dos estudantes acertaram todos os sete problemas matemáticos, sendo que os menores índices de acertos foram 74% em problemas que envolviam o cálculo da área da moeda circular e do perímetro de um quadrado, cuja informação dada era a área do mesmo; 78% acertaram a área da coroa circular e do polígono formado pelo retângulo e pelo triângulo; 85% acertaram a área de um losango; e todos acertaram de determinar a área de um trapézio e o problema do campo de futebol.

Por fim, aplicou-se um questionário para analisar as percepções dos alunos, quanto ao que aprenderam, como aprenderam e como consideraram sua aprendizagem. Dos 32 questionários analisados, 48% responderam que compreenderam de forma plena os conteúdos, justificando que tiveram algumas dificuldades no desenvolvimento de algumas atividades, outros disseram que preferem aulas expositivas; 48% responderam que compreenderam de forma satisfatória e que as atividades mostraram a aplicabilidade da geometria no dia-a-dia, sem decorar fórmulas; e 4% responderam que não compreenderam o conteúdo, justificando que não gostam de matemática, não "vê" sentido no estudo da disciplina e também não tem interesse em aprender.

A próxima questão tinha por objetivo verificar se o estudo da Geometria Plana foi importante para relembrar alguns conceitos, 59% responderam que sim, pois não recordavam do conteúdo; 33% responderam que sim, pois recordavam apenas de algumas figuras planas; 4% responderam que não, pois não está interessado em aprender; e 4% não responderam a questão.

Em relação à participação do aluno nas atividades propostas, 70% disseram ter participado plenamente, compreendo os conteúdos estudados; 4% responderam que participaram parcialmente, e que o conteúdo foi compreendido; 14% disseram que participaram parcialmente, e que não compreenderam o conteúdo; 4% responderam que participaram parcialmente, e que o conteúdo não teve significado; e 4% disseram que não participaram, pois não os interessou.

Os resultados mostram que a atividade contribuiu para a compreensão dos conteúdos, cumprindo seu papel de organizador prévio.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ensinar, desenvolver planejamentos, estratégias e ambientes propícios para aprendizagens é um grande desafio para os professores, pois o contexto social e econômico no qual os alunos e docentes estão inseridos fazem com que não se valorize a Educação Básica. Visando desenvolver uma sequência didática, fundamentou-se a proposta com a teoria de aprendizagem significativa e da aprendizagem ativa, desenvolvendo, assim, um ambiente rico em aprendizagem sobre Geometria Plana.

Verificando a falta de alguns subsunçores dos estudantes, sobre Geometria Plana, planejou-se um organizador prévio para sanar essas lacunas, para posteriormente compreender sobre Geometria Especial. Os dados coletados permitem afirmar que a proposta didática aplicada desenvolveu novas aprendizagens sobre Geometria Plana para a maioria dos estudantes.

Entre os resultados obtidos, percebe-se que a maioria dos alunos gostou das atividades, da participação ativa no processo da construção do seu conhecimento, porém, alguns alunos mostraram a insatisfação na realização das atividades, pois prefeririam "receber" o conhecimento pronto para aprender de forma mecânica.

Outro aspecto negativo é referente aos estudantes que não compreenderam o conhecimento, pois não tem interesse na disciplina. O aluno não tendo interesse no assunto, não terá predisposição em aprender, desta forma, Ausubel (2003) afirma que dificilmente ocorrerá uma aprendizagem significativa, pois a predisposição é uma característica elementar. Desta forma, as atividades só apresentam resultados positivos para os alunos que se mostraram dispostos em realizar as atividades e aprender.

Portanto, os resultados evidenciam as diferentes realidades enfrentadas pelo professor na sala de aula, em que muitas vezes os educadores buscam estratégias interativas e dinâmicas para construção do conhecimento em sala de aula, mas não se consegue atingir o aluno, pois ele prefere receber as informações ou não está disposto a participar da aula. Porém, acredita-se que esse perfil de estudante desinteressado seja a minoria presente nas salas de aulas, que os estudantes estão percebendo que para compreender e realmente aprender é necessário ser ativo cognitivamente para se atribuir significado ao conteúdo estudado. Diante destes fatos, espera-se que esta sequência didática sirva de modelo ou de meio para motivar outros docentes a inovarem nas suas aulas, criando estratégias que privilegiam o conhecimento prévio do estudante e tornando-o um sujeito ativo na sua aprendizagem.

REFERÊNCIAS

[1] ARBACH, Nelson. O ensino de geometria plana: o saber do aluno e o saber escolar. 2002. 96 f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2002.

[2] AUSUBEL, David Paul. Aquisição e retenção de conhecimento: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Paralelo, 2003.

[3] AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. Psicologia Educacional. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

[4] BONWELL, Charles C.; EISON, James A. Active learning: Creating excitament in the classroom. Washington, D.C: The George Washington University, School of Education and Human Development. 1991

[5] BRASIL Ministério da Educação e do Desporto. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

[6] BRASIL Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC, 1998.

[7] BRASIL Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN + ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais : ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

[8] MOREIRA, Marco Antonio. O que é afinal aprendizagem significativa. In: MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares. São Paulo: Livraria de Física, 2011a.

[9] MOREIRA, Marco Antonio. Teorias de aprendizagem. 2. ed. ampl. São Paulo: EPU, 2011b.

[10] MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Aparecida Fortes Salzano. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.

[11] VASCONCELLOS, Celso dos Santos. Avaliação: concepção dialética-libertadora do processo de avaliação escolar. 13. ed. São Paulo: Libertad, 2001.

Capítulo 7

Ensino de ciências e matemática por investigação em uma escola pública de ensino médio de São Miguel dos Campos – AL

Cristiane de Castro Laranjeira Rocha
Gleber Glaucio do Nascimento Soares da Silva
Alana Priscila Lima de Oliveira
Micheline de Castro Laranjeira
Vanessa Lima Moreira de Cerqueira

Resumo: Este artigo trata do ensino de ciências e matemática por investigação, a partir da compreensão de respostas dadas a questões formuladas (questionário) em encontro pedagógico que foram recolhidas junto aos professores de uma escola pública no contexto da prática docente em sala de aula. Analisando a compreender a concepção de alguns fatores que contribuam para a prática pedagógica e do fazer científico na escola, em seus diferentes níveis. Consideramos inicialmente a relevância de entrevistar professores representativos da área de ciências (Biologia, Física e Química) e matemática. Para tal, é necessário fazer a leitura de textos, o qual tem por objetivo principal promover uma reflexão sobre a nossa prática pedagógica.

Palavras chave: Investigação, Ensino de Ciências, Educação.

1. INTRODUÇÃO: O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

A influência das ciências em nossa sociedade não tem apenas uma direção, que evidencia a importância de que não se reconheça a ciência e a sociedade separadas. Além disso, não se pode ignorar os grandes avanços e as diversas transformações que tem as duas. Ciência e sociedade são ao mesmo tempo transformadas. São, portanto, ciência e sociedade, modificadas e tem uma ação modificadora.

Ensinar ciências sugere oportunizar conhecimentos que agregam uma nova maneira de entender e construir o mundo, os fenômenos naturais e os impactos destes em nossas vidas.

Conhecer as ciências tem um alto grau de obrigações e uma percepção de modificações constantes no mundo, sendo importante a permanente busca por conhecimentos acerca de novas maneiras de idealizar os fenômenos naturais e os impactos que estes têm sobre nossa vida.

As salas de aula, como espaço relacionado ao ensino, deixam que o trabalho e as relações entre discentes e docentes ocorram. Considerando que materiais contribuem para a mediação de atividades que intencionam uma discussão sobre conhecimentos, a instituição de ensino que podem exercer uma influência nas relações estabelecidas.

Nas escolas, os laboratórios estão costumeiramente vinculados às práticas de ciências. Infelizmente, atualmente encontramos evidências que esses espaços estão em desuso devido à falta de estrutura física, material e até de planejamento e organização de atividades diversas.

> Sendo uma prática comumente utilizada pelos cientistas na resolução de problemas, a investigação revela-se em atos intelectuais e manipulativos não, necessariamente, realizados a partir de um roteiro de estratégias e ações previamente definidas. Tomamos a ideia de investigação como os processos por meio dos quais novos conhecimentos são construídos apoiando-se em resultados teóricos, dados empíricos, análise e confronto de perspectivas. A investigação é um processo aberto, desencadeado e dependente de características do próprio problema em análise, tendo forte relação com conhecimentos já existentes e já reconhecidos pelos participantes do processo. Sob esta perspectiva, processos investigativos podem surgir como decorrência, desdobramento e continuidade de investigações em curso ou já realizadas (SASSERON, 2015, p.2-3).

O destaque vai para a dimensão histórica e social da escola poder, de certa forma, influenciar a maneira como os conteúdos são trabalhados, podendo influenciar na cultura escolar, inclusive, ocasionar uma investida de disciplinas e/ou conteúdos que não tem uma relação com a área de conhecimento no qual as representa.

> O desafio de pôr o saber científico ao alcance de um público escolar em escala sem precedentes – público representado, pela primeira vez em nossa história, por todos os segmentos sociais e com maioria expressiva oriunda das classes e culturas que até então não frequentavam a escolas, salvo exceções – não pode ser enfrentado com as mesmas práticas docentes das décadas anteriores ou da escola de poucos e para poucos (DELIZOICOV; ANGOSTTI; PERNAMUCO, 2007, p.33).

No ambiente escolar, as regras definidas, por portarias da secretaria municipal e/ou estadual, por diretrizes curriculares, pelo projeto político pedagógico, pelo regimento escolar, pelo planejamento do professor, podendo ser validadas por essas mesmas pessoas. Práticas pedagógicas podem ser vivenciadas nas atividades que acontecem na sala de aula realizadas pelos docentes e discentes e também em momentos de vivências, tais como o intervalo, uma roda de conversa, uma gincana e/ou brincadeiras e jogos.

Numa perspectiva histórica, é possível identificar que as ciências, assim como qualquer iniciativa, têm seu avanço acompanhando de questões de ordens social, cultural e histórica. Esse alcance recíproco e permanente pode nos apresentar maneiras distintas de compreensão das ciências.

> Prática e reflexão assumem no âmbito educacional uma interdependência muito relevante, na medida em que a prática educativa traz a luz inúmeros

> problemas para resolver, inúmeras questões para responder, inúmeras incertezas, ou seja, inúmeras oportunidades para refletir. E é nessa capacidade de refletir que reside o reconhecimento dos problemas... (COUTINHO; SOUSA; DIAS, 2009, p. 4).

Reconhecendo as ideias sobre cultura escolar e científica, entendemos que a escola deve encalçar a alvo de efetivação de conhecimentos e atitudes relacionados às ciências, não apenas como uma disciplina, que faz parte do rol escolar, mas como área de conhecimento da humanidade.

O ensino por investigação sobrepõe à esfera de uma metodologia de ensino apropriada apenas a alguns conteúdos, podendo ser colocada em prática nas mais distintas aulas, sob as mais diversas metodologias. Significa que a intenção do professor em possibilitar o papel ativo de seu discente na construção do conhecimento científico. Caracteriza por sua vez uma forma de trabalho que o docente utiliza na intenção de fazer com que os discentes estejam engajados com as discussões e, ao mesmo tempo em que travam contato com fenômenos naturais, pela busca de resolução atividades de análise e avaliação utilizadas na prática científica.

> Um professor de ciências elabora, organiza e revela seu discurso e sua prática, num contexto escolar e social específicos, de acordo com seus saberes profissionais, intenções, opções, pressupostos teóricos e crenças – implícitos ou explícitos, que se revelam na elaboração e no desenvolvimento de seu planejamento, na definição de seus objetivos, na seleção e organização dos conteúdos, na escolha dos métodos, técnicas e recursos para o ensino, em seus procedimentos e instrumentos de avaliação e na sua relação com os alunos (PIROLA, 2010, p.56).

O processo investigativo envolve a definição do problema, ou seja a partir da observação dos fenômenos da natureza, deve-se fazer perguntas questionadoras que permita analisar, delinear, e levantar hipóteses. Conforme Bachelard (2007), a articulação do questionamento de situações do cotidiano e a pesquisa do problema, originários das relações socioculturais do sujeito e do seu contexto, desperta a vontade de conhecer.

De outro modo, pressupõem a organização do trabalho pedagógico tendo como premissa a aprendizagem mediante as situações desafiadoras reconhecendo a multiplicidade cultural. Sendo assim, além de incentivar a curiosidade científica que é nata das crianças e jovens, a aprendizagem em Ciências Naturais deve possibilitar a mobilização cognitiva que habilite apropriar-se de cada atividade da investigação científica.

O docente utiliza-se de estratégias específicas como aliada, o ensino por investigação configura assim, como uma prática didática, estando vinculado a qualquer recurso, desde que o processo de investigação seja colocado em prática e realizado pelos discentes e pelas orientações realizadas pelo professor.

> Sendo assim, estudantes precisam redescobrir o encantamento das diversas ciências. A escola deve ser promotora de situações motivadoras e problematizadoras, que permitam a descoberta do conhecimento e, acima de tudo, fascinação por aprender. Através da pesquisa estudantes observarão que as ciências não estão acabadas, são dinâmicas e que cada época histórica e cultural produziu conhecimento. Da mesma forma, os professores precisam também redescobrir o encantamento de sua prática como professor. Valorizar sua ação profissional, entendendo que um envolvimento mais estreito com a comunidade escolar se faz necessário. A inserção do professor no contexto escolar não se resume à tarefa de transmitir conteúdos, mas conhecer e participar das vivências da comunidade escolar. É ele quem vivencia e observa, demais perto, as situações que cada estudante tem como experiência (ALAGOAS, 2014, p. 161).

Como abordagem didática, o ensino por investigação demanda que o docente coloque em prática habilidades que ajudem os discentes a resolver situações a eles apresentados, devendo interagir com seus

parceiros, com os recursos didáticos à disposição e com o conhecimento, que por sua vez esteja sistematizado.

A prática da atividade científica escolar, ainda que possa aparentar ao processo de construção de conhecimento nas ciências, não representa a prática científica desenvolvida em laboratórios e centros de pesquisa.

> Impossível pensar em uma educação científica contemporânea sem reconhecer os múltiplos papéis da tecnologia no desenvolvimento da sociedade humana. A investigação de materiais para usos tecnológicos, a aplicação de instrumentos óticos na saúde e na observação do céu, a produção de material sintético e seus usos, as aplicações das fontes de energia e suas aplicações e, até mesmo, o uso da radiação eletromagnética para diagnóstico e tratamento médico, entre outras situações, são exemplos de como ciência e tecnologia, por um lado, viabilizam a melhoria da qualidade de vida humana, mas, por outro, ampliam as desigualdades sociais e a degradação do ambiente. Dessa forma, é importante salientar os múltiplos papéis desempenhados pela relação ciência-tecnologia-sociedade na vida moderna e na vida do planeta Terra como elementos centrais no posicionamento e na tomada de decisões frente aos desafios éticos, culturais, políticos e socioambientais. (BRASIL, 2018, p. 329-330).

Quando pensamos no Ensino de Ciências por Investigação, pretendemos sugerir ideias alternativas de aulas de ciências, como por exemplo, as aulas de campo, bem diferentes daquelas que têm sido comuns nas escolas, as aulas tradicionais de quadro e giz. Conforme a pesquisa de Rocha, Oliveira e Silva (2015), as aulas de campo ou estudo do meio constitui-se como uma grande aliada no processo ensino aprendizagem, visto que a mesma une conhecimento, sensações e emoções para sensibilizar e desenvolver a criticidade dos estudantes, se tornando personagens ativos, além de contribuírem para a conservação do ambiente.

O ensino de ciências, como parte da educação, tem como objetivo central a formação da cidadania, o que implica na necessidade de desenvolver no aluno conhecimentos básicos de ciência e tecnologia para que ele possa participar da sociedade atual, bem como atitudes e valores relacionados aos aspectos sociais, culturais e ambientais, numa perspectiva, que o ensino e aprendizagem de ciências deveriam levar o discente a conviver com situações no qual possa ter a capacidade de questionar e avaliar sobre as questões que apareçam em sua vida. Portanto, o planejamento pedagógico de todas as etapas, a observação, o questionamento, a manipulação, formulação de hipóteses, argumentação e a experimentação, auxiliarão para que essa estratégia motive, oportunize a criatividade dos estudantes para recriar o seu espaço e intervenha para a melhoria de sua qualidade de vida e do meio ao qual está inserido.

2. METODOLOGIA

Quando professores decidem, por sua vez, o tipo de aula e o conteúdo que irão ensinar, um dos caminhos para viabilização deste processo pode ser a associação do ensino com a pesquisa ou, a introdução dos professores em processos de investigação-ação de sua própria prática pedagógica. Acreditando nessa possibilidade, decidimos construir uma parceria colaborativa com os professores de Ciências (Biologia, Física e Química) e de Matemática, com as quais nos reunimos em um encontro pedagógico, que ocorreram no contexto escolar no qual atuam em uma escola pública de ensino médio de uma cidade do interior do estado de Alagoas, onde participaram um total de 14 professores que compreendem todo quadro docente que atuam nas disciplinas de Química, Biologia, Física e Matemática da escola.

Após revisão bibliográfica, o instrumento de pesquisa utilizado para a coleta dos dados foi um questionário composto de 10 perguntas, nelas aparecem aspectos tais como: sexo, faixa etária, escolaridade e outros aspectos que serão detalhados no artigo a seguir.

A análise dos dados foi realizada com o auxílio de uma planilha, utilizando o programa computacional Microsoft Office Excel®, estes dados tabulados e apresentados em forma de gráficos de pizza. Vale ressaltar, que se fez necessário estudo estatístico uma vez que todo quadro docente da área de ciências e matemática foram entrevistados.

Todos os envolvidos no processo corroboraram para que a pesquisa fosse realizada e na escola de modo geral se faz necessário utilizar de algumas condições que orientam uma investigação. Segundo MALDANER (1997:11).

> I) que haja professores disponíveis e motivados para iniciar um trabalho reflexivo conjunto e dispostos a conquistar o tempo e local adequados para fazê-los;
>
> II) que a produção científico-tecnológica se dê sobre a atividade dos professores, sobre as suas práticas e seu conhecimento na ação, sendo as teorias pedagógicas a referência e não o fim;
>
> III) que os meios e os fins sejam definidos e redefinidos constantemente no processo e de dentro do grupo;
>
> IV) que haja compromisso de cada membro com o grupo;
>
> V) que a pesquisa do professor sobre a sua atividade se torne, com o tempo, parte integrante de sua atividade profissional e se justifique primeiro para dentro do contexto da situação e, secundariamente, para outras esferas;
>
> VI) que se discuta o ensino, a aprendizagem, o ensinar, e o aprender da ciência, ou outras áreas do conhecimento humano, que cabe à escola proporcionar aos alunos, sempre referenciado às teorias e concepções recomendadas pelos avanços da ciência pedagógica comprometida com os atores do processo escolar e não com as políticas educacionais exógenas;
>
> VII) que os professores universitários envolvidos tenham experiência com os problemas concretos das escolas e consigam atuar dentro do componente curricular objeto de mudança, que pode ser interdisciplinar ou de disciplina única.

Tendo como base este aspectos, os professores se mostram dispostos a contribuir e a participarem deste trabalho, observaram que é importante um momento assim para que haja discussões sobre o ensino de ciências por investigação, como também, a importância do assunto em sua profissão.

A questão da investigação no ensino de ciências e matemática tem como objetivo visualizar se os professores têm concepções diferentes no ensino por investigação. Assim, podendo fazer uma reflexão na sua prática em sala de aula. O artigo tem como arrancar uma nova maneira com qual esta abordagem está sendo feita, tornando o processor colaborador e peça fundamental no desenvolvimento da pesquisa.

> A investigação-ação procura envolver as pessoas, mostrando a importância de se tornarem solidárias às necessidades de outras. Nesse sentido, a **investigação-ação** se coloca como alternativa para a construção de uma tradição educacional de produção de conhecimento.
>
> As concepções de ensino vigentes no pensamento docente, via de regra, estão relacionadas com a forma como se representa a aprendizagem, o papel do professor, o pensamento do aluno e a natureza do conhecimento a ser ensinado.
>
> Desta forma, do ponto de vista **técnico**, o professor é visto como um implementador de propostas curriculares, um transmissor de saberes e um avaliador de "produtos" de aprendizagens. Isto porque, na **racionalidade técnica,** aprendizagem é produto obtido através da elaboração de um conhecimento de interesse tipicamente instrumental, na forma de explicações científicas. (ROSA; SCHNETZLER, 2003, p.32).

O trabalho por meio da investigação pressupõe a apresentação de um problema inicial sobre o assunto estudado, cuja resposta o aluno desconhece. O problema, neste caso, tanto pode ser proposto pelo professor, como pelo aluno. A partir desse problema, os alunos levantam hipóteses, momento em que ocorre a interação entre professor e alunos. Neste instante, é possível a ativação e exposição das ideias prévias dos alunos. A exposição de suas ideias permite que reflitam e tomem consciência do que pensam sobre o problema proposto. Considerando a realização de um experimento, é possível que os alunos

desenvolvam a atividade utilizando a observação, as quais devem ser registradas por meio de desenhos ou em tabelas, analisem os dados e obtenham uma conclusão. Antes de realizar a atividade prática, deve-se discutir com os estudantes a situação ou fenômeno que será estudado.

> É importante recorrer debates, experimentos, leitura sobre o trabalho dos cientistas e sobre os conflitos de ideias que elas também vivenciaram. É também fundamental questionar os conhecimentos científicos e suas aplicações em relação às condições sociais, políticas e econômicas, na época em que ocorreram no mundo atual (BORGES, 1996, p.55).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa em questão teve como primeiro passo a identificação da população no qual seria o objeto da avaliação da pesquisa. Assim, um estudo investigou os professores de uma escola pública do estado de Alagoas, no município de São Miguel dos Campos, no qual definiu como população todos os professores na área de Ciências (Biologia, Física e Química) e Matemática.

A aplicação dos questionários foi feita somente após a autorização da equipe gestora da escola e foi marcado um momento (encontro pedagógico) com os professores no qual foi distribuído pessoalmente a todos os professores participantes.

Durante esse processo surgiram várias oportunidades de diálogo com os gestores escolares, coordenadores pedagógicos e professores, e tais diálogos (Entrevistas) se mostraram importantes para compreendermos algumas das opiniões dos professores.

A referida pesquisa insere-se nas abordagens de cunho qualitativo. A escolha por este tipo deve-se a possibilidade de analisar o perfil didático do professor. Como ressaltado, os professores participantes da pesquisa foram 14. O quadro 1 mostra, bem como as identificações a serem utilizadas durante o desenvolvimento da pesquisa.

Quadro 2 – Participantes da pesquisa

Identificação	Descrição
P – 1	Professor de Matemática – Ensino Médio EJA
P – 2	Professor de Matemática – Ensino Médio Regular/EJA
P – 3	Professor de Matemática – Ensino Fundamental/ Médio Regular
P – 4	Professor de Matemática – Ensino Fundamental/ Médio Regular
P – 5	Professor de Matemática – Ensino Fundamental/ Médio Regular
P – 6	Professor de Matemática/ Física – Ensino Médio Regular
P – 7	Professor de Física – Ensino Médio Regular
P – 8	Professor de Física – Ensino Médio Regular
P – 9	Professor de Física – Ensino Médio Regular
P – 10	Professor de Biologia – Ensino Médio Regular
P – 11	Professor de Biologia – Ensino Médio Regular
P – 12	Professor de Biologia – Ensino Fundamental/ Ensino Médio Regular
P – 13	Professor de Química – Ensino Médio Regular
P – 14	Professor de Química – Ensino Médio Regular

Fonte: Próprio Autor.

O interesse por um levantamento com tais características nasceu da ideia de que as informações coletadas poderiam favorecer uma aproximação entre as ações de ensino e aprendizagem.

Os instrumentos usados à coleta de dados das práticas dos professores foram questionários (por escrito) e ao mesmo tempo uma entrevista, no qual, foi possível mapear as estratégias utilizadas pelos participantes. O questionário refre-se as informações indicadas a seguir (itens 1 a 10). Aproveitaremos a referida descrição da estrutura geral do questionário para também confrontar nossas ideias iniciais com alguns dos resultados obtidos após a conclusão do levantamento.

1) Sexo dos professores (Gráfico 1) – o quantitativo do sexo masculino e feminino, no qual se observa o predomínio é do homem, com 79%. Vale ressaltar, que esta caracterização está ligada aos aspectos sociais e culturais ligadas as percepções de masculina e feminina, ou melhor, na identidade de gênero.

2) Dados sobre a idade dos professores (Gráfico 2) – revela que na sua maioria os professores tem de 33 anos ou mais que 42 anos, num percentual de 65%, destes, 36% já tem mais de 42 anos e ampla experiência em sala de aula.

3) Dados sobre a escolaridade – (Gráfico 3) – a maioria dos professores tem condições de escolaridade melhor e possui 64% dos professores com especialização e que segundo relato dos mesmos, ainda vão se aprimorar cada vez mais. 27% já são mestres e 9% dos professores tem graduação. Um fato importante, é que destes professores com graduação ou especialização, 21% já estão cursando mestrado.

4) Tempo de experiência no magistério (Gráfico 4) – mostra que na sua maioria os professores com maior idade, também tem mais tempo de magistério, que são a cerca de 36% dos professores com mais de 12 anos voltados a pratica docente.

5) Tipo de escola que leciona – na sua maioria 93% dos professores trabalha na escola pública, nos relatos alguns informaram que já trabalharam em escolas privadas, mas se realizam com sua prática no ensino público, uma informação importante que apenas deste quadro de professores da escola 7% são efetivos, entram por concurso público, os demais por seleção de monitoria, a qual vence no fim deste ano de 2019.

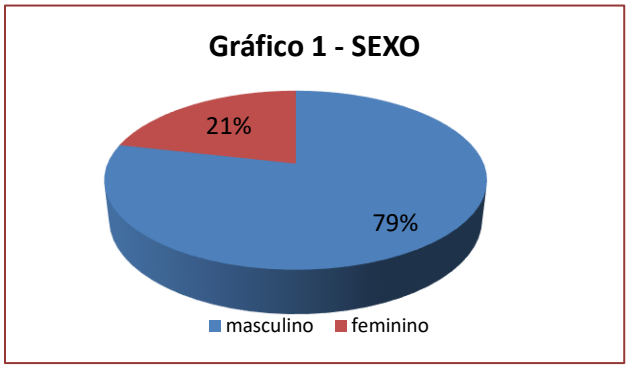
6) Cursos de atualizações ou formação continuada – estes dados sobre atividades de formação continuada das quais os professores haviam participado nos últimos anos, 72% dos professores tiveram pelo menos 4 formações continuada ou cursos de aperfeiçoamentos. Verificou-se que a maioria dos professores citava um pequeno número de cursos dos quais havia participado, sendo que esses cursos eram aproximadamente os mesmos e muitas vezes se tratavam dos mais recentes e de maior carga horária. Os professores passavam que os que foram informados eram o que tinha uma maior visibilidade, na opinião deles, ou os que eles lembravam no momento de responder.

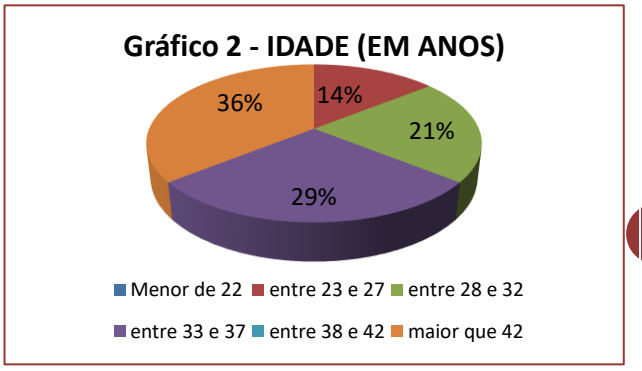
7) Atividade prática na metodologia de ensino - Depoimentos dos professores, 100%, utiliza uma prática de ensino voltado ao ensino por investigação; essa parte do questionário foi pensada no sentido de buscar dados que permitissem entender, de acordo com os professores, o ensino de Ciências e Matemática ainda permanece muito centrado no livro didático.

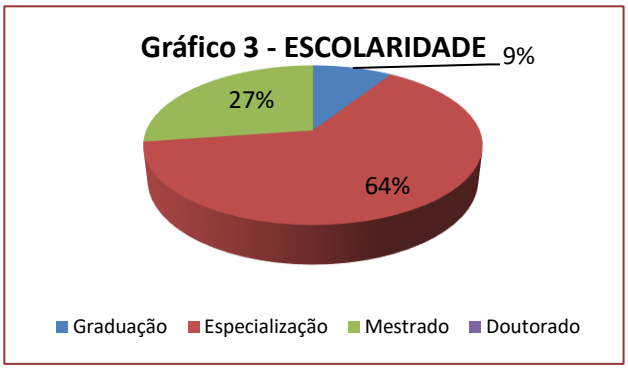
8) Utilizam atividades que facilitam aprendizagem - Os professores afirmam que esta prática tem no ensino no qual o aluno de significado e sentido ao que foi estudado, pois 100% dos professores afirmam que utilizam uma prática docente que facilite o ensino e a aprendizagem.

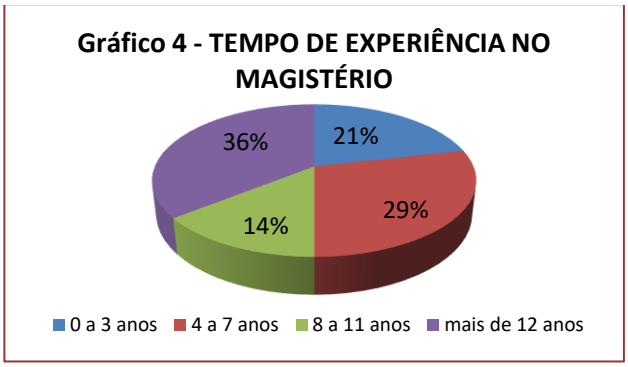
9) Atividades baseadas em investigação científica – 79% dos professores utilizam além do livro didático, práticas de ensino por investigação, em alguns casos foram citados: O uso de balões de aniversários na compreensão de geometria molecular e indicadores de reações ácido-base; Identificação do amido com iodo e extração de DNA das frutas; Estudo de ciências no cotidiano; Em genética e o estudo das células; Ensino híbrido e jogos; Construção de maquetes; Análise microbiológica da água do bebedouro.

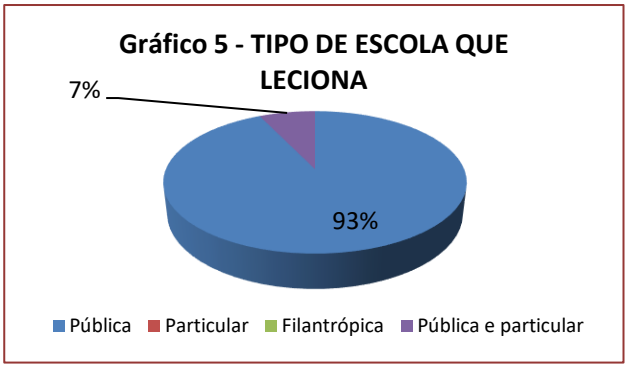
10) Considera-se um professor investigador – Após os questionamentos e entrevistas, 79% dos professores se condira um professor investigador e na sua maioria o relato é que precisa ter uma formação continuada neste sentido para aprimorar e ter mais conhecimentos sobre o assunto.

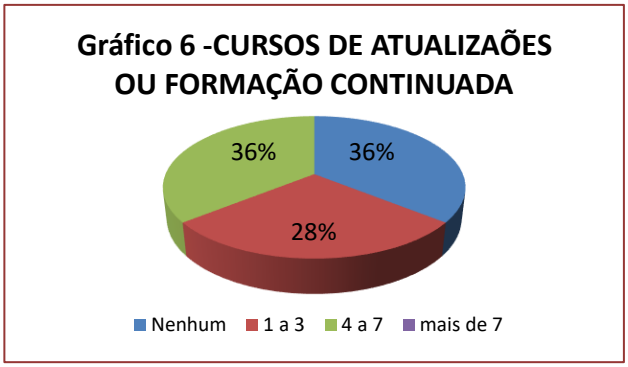


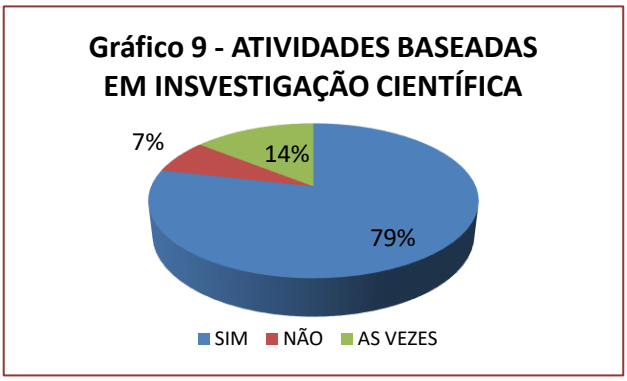












4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contextualização do ensino de ciências e matemática por investigação vem sendo reconhecida pelo professor como importante, que veio a tona nos questionários e entrevistas realizadas com os professores desta área de conhecimento, ressaltando a importância da inovação na sua prática pedagógica em sala de aula. Na sua maioria são professores experientes, com muito tempo de magistério e que uma forma saudável contribui com os mais jovens nas atividades das áreas de conhecimento, tendo sempre interesse de se manter-se atualizados, seja por meio de formação continuada, cursos de aperfeiçoamentos, leituras

e/ou numa roda de diálogos dos assuntos que permeiam a educação. Vale ressaltar que os professores participantes da pesquisa, em nenhum momento colocaram dificuldades para realização da mesma e estão dispostos a estudar mais sobre o ensino de ciências por investigação. A relação entre o corpo docente e a gestão escolar vem sendo marcada por uma variedade de formações em diversas áreas e acontecendo da melhor forma possível. Facilitando assim o trabalho do professor, apesar das diversas dificuldades que aparecem. Esperamos que os caminhos que se enxergam sejam explorados e desenvolvidos, inclusive com a busca das formas mais adequadas e trabalho colaborativo.

REFERÊNCIAS

[1] ALAGOAS, Secretaria de Estado da Educação. Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino de Alagoas: Ciências da Natureza. Secretaria de Estado de Educação - SEDUC. – 1ª ed. Maceió, 2014, p. 227.

[2] BACHELARD, G. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. 7 ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007, pp. 316.

[3] BORGES, Regina Maria Rebelo apud MORAES, Roque (Org.). Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões epistemológicas e metodológicas. 3. Ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. 230p.

[4] BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (versão final). Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica. 2018, p.

[5] COUTINHO, Clara P.; SOUSA, Adão; DIAS, Anabela (Org.). Investigação-acção: Metodologia Preferencial nas práticas Educativas. Portugal: Instituto de Educação, Universidade do Minho. V. XIII, n.2, 2009.

[6] DELIZOICOV, Demétrio; ANGOSTTI, José André; PERNAMUCO, Marta Maria. Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos. São Paulo: Cortez, 2007.

[7] MALDANER, O. A. A formação inicial e continuada de professores de Química – professores/pesquisadores. Tese (Doutorado). Unicamp: Faculdade de Educação, Campinas, 1997.

[8] PIROLA, NA. org. Ensino de ciências e matemática, IV: temas de investigação [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 244 p. ISBN 978-85-7983-081-5. Available from SciELO Books .

[9] ROCHA, C. C.L.; OLIVEIRA, A. P. L. ; SILVA, E. C. O. . A Aula de Campo e Suas Contribuições no Ensino de Ciências. In: IX Colóquio Internacional Educação E Contemporaneidade, 2015, São Cristóvão - SE. IX Colóquio Internacional - Educação E Contemporaneidade, 2015.

[10] RODRIGUES, Bruno A., BORGES, A. Tarcísio. O Ensino de Ciências por Investigação: Reconstrução Histórica. Pesquisa em Ensino de Física. Curitiba: Cortez, 2008.

[11] ROSA, Maria Inês de F. P. dos Santos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A Investigação Ação na Formação Continuada de Professores de Ciências. São Paulo: Ciências e Educação. V. 9, n.1, 2003.

[12] SASSERON, Lúcia Helena; SOLINO, Ana Paula. Ensino por Investigação como Abordagem Didática: Desenvolvimento de Práticas Científicas Escolares. XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF. USP: 2015, p.1-6.

Capítulo 8

Os quatérnios de Hamilton: Da história às aplicações

Bruno Formiga Guimarães
José André Gomes Ferreira

Resumo: Para executar rotações no plano foi feito o uso dos imaginários "números complexos" esses que são enxergados geometricamente como pontos ou segmentos de reta orientados no plano. Porém, para executar as rotações no espaço, que imaginários devemos usar? Pelo fato de os tripletos serem os imaginários da terceira dimensão seria esse o conjunto que usaríamos para realizar essas rotações? Por incrível que pareça, a resposta é não. Para executar as rotações no espaço via multiplicação de imaginários foi necessário recorrer a algo além do espaço tridimensional, foram usados os números quadrimensionais chamados de quatérnios e ao longo desse trabalho você vai entender o motivo. Desde a descoberta dos quatérnios, muitos problemas encontrados em mecanismos que estão envolvidos com rotações têm obtido soluções vantajosas, tanto matematicamente quanto em relação ao custo de produção. O presente trabalho é constituído de uma pesquisa bibliográfica que busca mostrar os quatérnios como uma boa ferramenta para realizar rotações no espaço e tem como objetivos específicos, apresentar o conjunto dos quatérnios, contar um pouco da história de como Hamilton os idealizou, mostrar algumas de suas propriedades, exemplificar rotações por meio de produtos entre quatérnios e ainda indicar algumas aplicações.

Palavras-chave: Quatérnios. Hamilton. Rotação.

1. INTRODUÇÃO

Várias ideias circulam acerca dos imaginários números complexos e uma delas é a de que um número complexo pode ser visto como um ponto no plano. Carl Friedrich Gauss (1777-1855) entendia que assim como podemos representar todas as grandezas reais por meio de uma reta, podemos representar os números reais e imaginários num plano infinito cujo ponto determinado por uma abscissa a e uma ordenada b representam a magnitude do número $a + bi$.

As primeiras noções de uma correspondência entre os números complexos e pontos num plano foram trazidas pelo matemático inglês John Wallis (1616-1703), em sua obra intitulada "De Algebra Tractatus", publicada em 1685 (OLIVEIRA, 2015). Porém, ainda de acordo com Oliveira (2015) a publicação que foi dada mais relevância foi a de Caspar Wessel (1745-1818), na qual ele também os enxergou como segmentos de reta orientados, definiu a adição geométrica entre dois ou mais segmentos, a multiplicação entre dois segmentos e ainda que esses segmentos fossem operados como os vetores. E essas operações possibilitaram dois tipos de transformações no plano: translação via adição e as rotações via multiplicação. Wessel, além de conseguir realizar essas rotações no plano, ainda as conseguiu estender para o espaço, porém, apenas em torno dos eixos imaginários.

Willian Rowan Hamilton (1788-1856) também apresentou resultados no plano de maneira parecida a Wessel, porém, os trabalhos que influenciaram Hamilton foram os de outro estudioso chamado John Warren (1796-1852). Baseado nos trabalhos de Warren e na difusão dos complexos por Gauss que Hamilton também imaginou ir além do plano:

> Foi então que sir Willian Rowan Hamilton se encantou com os números complexos e especialmente com a interpretação geométrica como pontos ou vetores no plano atribuída a John Warren. Inspirado pelo trabalho de Warren e com suas ideias fervilhando, Hamilton então começou a pensar se era possível levar os números complexos para o espaço. (OLIVEIRA, 2015. Pág. 16).

De acordo com Neves (2008), Michael J. Crower menciona que outros estudiosos além de Warren, Wessel e Gauss apresentaram, antes de Hamilton, trabalhos sobre rotações no plano via números imaginários e tentaram levar seus resultados para o espaço. São eles Jean Robert Argand (1768-1822), Abbé Buée e C. V. Mourey (1783-1861), porém Warren não tentou estender seus resultados para o espaço e os outros que tentaram não obtiveram êxito.

Hamilton tentou definir uma multiplicação com números imaginários no espaço que também realizasse rotações, assim como acontece no plano. Pensou em mais uma unidade imaginária $\boldsymbol{j}$, de tal forma que o quadrado dessa também resultasse em -1 como acontece com a unidade $\boldsymbol{i}$**.** A partir daí iniciara todo o estudo voltado para os tripletos. E foi em meio às tentativas de definir uma multiplicação com tripletos que realizasse rotações no espaço como acontecem com os complexos no plano, que foram idealizados os números quadrimensionais chamados de quatérnios.

Este trabalho busca trazer uma abordagem histórica do surgimento dos quatérnios, mostrando como foi o desenvolvimento das ideias que resultaram no seu surgimento, bem como expor o que vem a ser seu conceito e mostrar um pouco das aplicações que os envolvem.

2. HAMILTON E A ORIGEM DOS QUATÉRNIOS

A intenção de Hamilton em estudar os tripletos (x, y, z) foi declarada no final do artigo "Teoria das Funções Conjugadas, ou Pares Algébricos; com um Ensaio Preliminar Elementar sobre a Álgebra como a Ciência do Tempo Puro", de 1833, no qual ele apresenta uma estrutura algébrica para o conjunto dos pares numéricos.

O surgimento dos quatérnios se dá pelo objetivo de Hamilton de definir uma multiplicação para os tripletos, com as mesmas propriedades da multiplicação dos pares (x, y) e, mais ainda, que pudesse ser interpretada via rotações no espaço, também como a multiplicação de pares numéricos em relação ao plano.

Segundo uma declaração em seu livro, *Lectures on Quaternions*, de 1853, Hamilton afirma que sua primeira hipótese sobre a multiplicação de tripletos datava de 1830 e tinha justamente a intenção de estender para o espaço os resultados de John Warren sobre rotações no plano publicado em 1828. Entretanto, esta hipótese foi deixada de lado por não preservar a distributividade para a multiplicação.

Daí em diante, todas as hipóteses apresentadas por ele até o surgimento dos quatérnios foram de natureza algébrica.

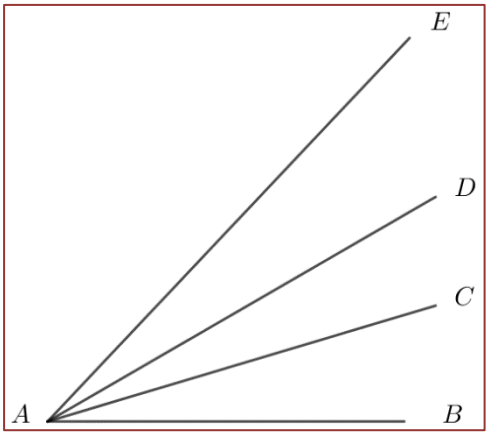
Apresentaremos neste capítulo as hipóteses de Hamilton, a geométrica e as algébricas, sobre a multiplicação de tripletos.

2.1. CARÁTER GEOMÉTRICO DA MULTIPLICAÇÃO DE TRIPLETOS

O objetivo de Hamilton era estender as rotações através do produto de imaginários do plano para o espaço, e para isto, nada mais sugestivo do que imaginar um conjunto que pudesse descrever o espaço, os tripletos pareciam ser o conjunto ideal. Hamilton imaginou primeiramente de maneira geométrica e para isso tomou por base o trabalho "*A Treatise on the Geometrical Representation of the Square Roots of Negative Quantities*" de John Warren acerca de rotações no plano através do produto de linhas retas, publicado em 1828. Esse resultado afirmava o seguinte:

"Se $ab = c$, e a tem inclinação de um ângulo A e b tem inclinação de um ângulo B em relação à linha unitária; c terá inclinação de um ângulo $A + B$". E seguido da seguinte figura:

Figura.1 – Produto de linhas retas



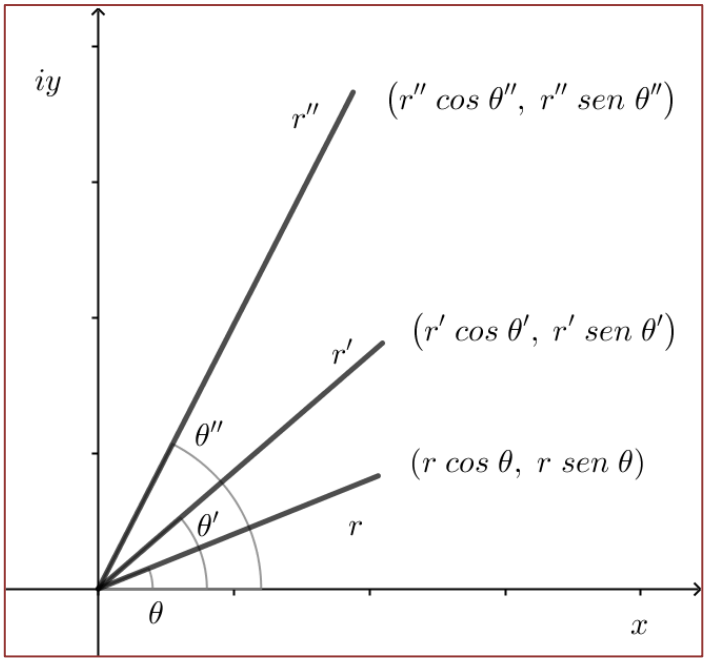
Fonte: Autoria Própria. Produzido no GeoGebra.

Se $ab = c$, onde: $AB = unidade\ AC = a, AD = b, AE = c$, então $BAE = BAC + BAD = A + B$.

Embora Warren não tivesse explicitado em seu enunciado se o produto das linhas pertenceria ou não ao mesmo plano que continha a linha reta unidade e as linhas retas fatores, este fato fica evidenciado pela figura que ele utiliza para representar a multiplicação. Em palavras, afirmava que o produto de duas linhas do plano tem como resultado uma linha coplanar a essas, que possui comprimento igual ao produto dos comprimentos das linhas fatores e inclinação igual à soma das inclinações destas linhas.

No resultado de Hamilton essas linhas foram representadas por meio de coordenadas polares.

Figura. 2 – Produto de linhas retas visualizado por Hamilton



Fonte: Autoria Própria. Produzido no GeoGebra.

Não é difícil verificar que o produto $(r\cos\theta, r\,\text{sen}\,\theta)(r'\cos\theta', r'\,\text{sen}\,\theta')$ tem como resultado $(r''\cos\theta'', r''\,\text{sen}\,\theta'')$, onde $r'' = rr'$ e $\theta'' = \theta + \theta'$.

A partir desse resultado foi que Hamilton imaginou geometricamente um resultado para a multiplicação de tripletos. Para isso ele imaginou dois tripletos em coordenadas esféricas: $(r\cos\theta, r\,\text{sen}\,\theta\cos\varphi, r\,\text{sen}\,\theta\,\text{sen}\,\varphi)$ e $(r'\cos\theta', r'\,\text{sen}\,\theta'\cos\varphi', r'\,\text{sen}\,\theta'\,\text{sen}\,\varphi')$. Sendo r e r' os comprimentos e θ e φ ângulos tomados num sistema de referência do espaço e que localizam esses tripletos. O produto entre estes é

$$(r''\cos\theta'', r''\,\text{sen}\,\theta''\cos\varphi'', r''\,\text{sen}\,\theta''\,\text{sen}\,\varphi''),$$

com $r'' = rr'$, $\theta'' = \theta + \theta'$ e $\varphi'' = \varphi + \varphi'$.

Hamilton pressupôs essa ideia baseado no fato de que acreditava que, assim como as linhas no espaço são somadas como as linhas no plano, elas também podem ser multiplicadas como as linhas no plano. Porém, Hamilton se deparou com um problema, o principio distributivo, que é uma das propriedades dos pares numéricos que se pretendia preservar, foi inconsistente, e com isso teve que abandonar esse produto, mesmo estando de acordo com sua conjectura geométrica. Por este motivo Hamilton não publicou sua tentativa de maneira integral.

2.2. CARÁTER ALGÉBRICO DA MULTIPLICAÇÃO DE TRIPLETOS

Mesmo não tendo sucesso com suas hipóteses, Hamilton se embasou geometricamente, para tentar resolver o problema algebricamente. A partir desses conceitos geométricos ele definiu uma segunda unidade imaginária $\boldsymbol{j}$ e passou do complexo $x + \boldsymbol{i}y$ para o tripleto $x + \boldsymbol{i}y + \boldsymbol{j}z$. Na visão de Hamilton, um tripleto $x + \boldsymbol{i}y + \boldsymbol{j}z$ pode ser visto como uma linha orientada do espaço de origem (0,0,0) e extremidade em (x, y, z). Quanto ao novo imaginário, $\boldsymbol{j}$ teria direção perpendicular ao eixo real e ao outro eixo imaginário. Segundo Hamilton:

"Como $\sqrt{-1}$, em um sentido bem conhecido, é uma linha perpendicular à linha 1, parece natural que deva haver outro imaginário para expressar a linha perpendicular a ambas anteriores..."

Assim como foi arquitetado que $\boldsymbol{i}^2 = -1$, também foi para $\boldsymbol{j}$, com isso, $\boldsymbol{i}^2 = \boldsymbol{j}^2 = -1$ onde $\boldsymbol{i} \neq \boldsymbol{j}$ e em termos de rotação no plano, como acontece com o produto por $\boldsymbol{i}^2$ que tem como resultado uma rotação

dupla de um ângulo reto no plano xy também acontece com $\boldsymbol{j}^2$ que resulta em uma rotação dupla de um ângulo reto no plano xz.

Depois de definido algebricamente um tripleto, Hamilton passa a definir suas operações de modo a preservar todas as propriedades que as operações com pares numéricos possuíam, além é claro, de uma forma que elas pudessem ter uma interpretação geométrica por translações e rotações no espaço. É bom observar que tais propriedades (associatividade, comutatividade, existência do elemento neutro e do simétrico na adição e multiplicação e a distributividade da multiplicação em relação à adição) caracterizam o conjunto dos complexos como um corpo.

A intenção era rotacionar com esses números no espaço como se rotaciona com os complexos no plano e também operar de tal forma que fossem mantidas as mesmas propriedades. Na adição não houve problemas, o problema surgiu na multiplicação destes, observe:

Dados dois tripletos $(a+\boldsymbol{i}b+\boldsymbol{j}c)$ e $(x+\boldsymbol{i}y+\boldsymbol{j}z)$, levando em consideração que a associatividade, a comutatividade, a distributividade deveriam ser atendidas e ainda que $\boldsymbol{i^2}=\boldsymbol{j^2}=-1$, o produto entre estes é dado por

$$\begin{aligned}(a+\boldsymbol{i}b+\boldsymbol{j}c)(x+\boldsymbol{i}y+\boldsymbol{j}z) &= ax+a\boldsymbol{i}y+a\boldsymbol{j}z+\boldsymbol{i}bx+\boldsymbol{i}b\boldsymbol{i}y+\boldsymbol{i}b\boldsymbol{j}z+\boldsymbol{j}cx+\boldsymbol{j}c\boldsymbol{i}y+\boldsymbol{j}c\boldsymbol{j}z\\ &= ax+\boldsymbol{i}^2by+\boldsymbol{j}^2cz+\boldsymbol{i}ay+\boldsymbol{i}bx+\boldsymbol{j}az+\boldsymbol{j}cx+\boldsymbol{i}\boldsymbol{j}bz+\boldsymbol{i}\boldsymbol{j}cy\\ &= (ax-by-cz)+\boldsymbol{i}(ay+bx)+\boldsymbol{j}(az+cx)+\boldsymbol{i}\boldsymbol{j}(bz+cy)\end{aligned}$$

Surge, neste momento, um termo $\boldsymbol{ij}$, até então, de natureza desconhecida e que é incomum a um tripleto. Em outras palavras, podemos dizer que o produto entre tripletos nem ao menos resultou em um tripleto.

A partir daí, Hamilton imaginava o que fazer com o termo $\boldsymbol{ij}$. Tentando superar algebricamente e de tal forma que se pudesse interpretar geometricamente, foi feito o teste com algumas multiplicações especificas. Lembrando que geometricamente o produto entre dois tripletos $(a+\boldsymbol{i}b+\boldsymbol{j}c)(a'+\boldsymbol{i}b'+\boldsymbol{j}c')=(a''+\boldsymbol{i}b''+\boldsymbol{j}c'')$ deve resultar em um tripleto e deve atender a três condições:

I. Lei dos Módulos: o comprimento da linha (tripleto) produto deve ser igual ao produto dos comprimentos das linhas (tripletos) fatores, ou seja:

$$(a^2+b^2+c^2)((a')^2+(b')^2+(c')^2)=(a'')^2+(b'')^2+(c'')^2$$

II. Os raios vetores dos pontos (a,b,c), (a',b',c') e (a'',b'',c'') devem pertencer ao mesmo plano que contém o "semieixo positivo dos x";

III. A soma dos ângulos das linhas fatores deve ser igual ao ângulo da linha produto.

Que seriam as condições satisfeitas no produto de complexos no plano.

Diante disso, foram pressupostos alguns valores para $\boldsymbol{ij}$, e foram feitas as multiplicações. Foi imaginado que $\boldsymbol{ij}=\pm1$, $\boldsymbol{ij}=0$ e $\boldsymbol{ij}=-\boldsymbol{ji}$. No primeiro caso foi utilizado o produto de um tripleto por ele mesmo, porém além de ser um caso particular não foi satisfeita a condição I. No segundo caso, também foi multiplicado um tripleto por ele mesmo, sendo que todas as condições foram atendidas, mas, ainda continua sendo uma multiplicação particular. Já no terceiro caso, foram tomados dois tripletos com as mesmas coordenadas retangulares b e c, $(a+\boldsymbol{i}b+\boldsymbol{j}c)$ e $(x+\boldsymbol{i}b+\boldsymbol{j}c)$, todas as condições foram satisfeitas, porém, ainda é um caso especifico de produto entre tripletos, mesmo sendo um pouco mais geral.

A partir daí Hamilton percebeu que deveria admitir uma quarta dimensão para operar com esses tripletos e foi então que pensou em mais uma unidade imaginária $\boldsymbol{k}$, onde essa nova unidade seria justamente o $\boldsymbol{ij}$, ou seja, $\boldsymbol{ij}=\boldsymbol{k}$ e $\boldsymbol{ji}=-\boldsymbol{k}$, com $\boldsymbol{i}\neq\boldsymbol{j}\neq\boldsymbol{k}$; geometricamente o eixo determinado por $\boldsymbol{k}$ também é perpendicular aos outros eixos e ainda $\boldsymbol{i}^2=\boldsymbol{j}^2=\boldsymbol{k}^2=\boldsymbol{ijk}=-1$.

A impossibilidade de se garantir a condição I, na definição de uma multiplicação de tripletos, durou, de acordo com Hamilton, aproximadamente dez anos para ser confirmada. Porém, Hamilton poderia ter descoberto os quatérnios com antecedência e poupado o trabalho se tivesse conhecimento desse teorema de Euller:

Dados os números a,b,c,d,a',b',c' e d', existem os números a'',b'',c'' e d'' tais que

$$(a^2+b^2+c^2+d^2)((a')^2+(b')^2+(c')^2+(d')^2)=(a'')^2+(b'')^2+(c'')^2+(d'')^2.$$

Esse teorema garante que a Lei dos Módulos, ou seja, a condição I seja satisfeita nos quatérnios, mas existe um teorema provado pelo matemático alemão Adolf Hurwitz (1859-1919) que garante tanto para os quatérnios como também para os reais, os complexos e os octônios.

Descobrir os quatérnios foi uma mostra de que a matemática pode ir sempre além do que imaginamos, foi possível que se pensasse em uma álgebra não comutativa e ainda que para operar com linhas (vetores) no espaço tridimensional seria necessário adentrar em uma quarta dimensão. Alguns trabalhos como o de Oliveira (2015), Neves (2008) e também o trabalho de Santos (2016), apresentam como Hamilton descreveu em 1865 o momento de tal descoberta, numa carta para o filho Archibaldi. Essa descoberta se deu no dia 16 de outubro de 1843:

> "era uma segunda-feira e dia de reunião do conselho da Real Sociedade da Irlanda - eu ia andando para participar e presidir, e tua mãe andava comigo, ao longo do Royal Canal, embora ela falasse comigo ocasionalmente, uma corrente subjacente de pensamento estava acontecendo na minha mente, que finalmente teve um resultado, cuja importância senti imediatamente. Pareceu como se um circuito elétrico tivesse se fechado; e saltou uma faísca, o arauto de muitos anos vindouros de pensamento e trabalho dirigidos, por mim, se poupado, e de qualquer forma por parte de outros, se eu vivesse o suficiente para comunicar minha descoberta. Nesse instante eu peguei uma caderneta de anotações que ainda existe e fiz um registro naquela hora. Não pude resistir ao impulso – tão não filosófico quanto possa ser – de gravar com um canivete numa pedra da ponte de Brougham, quando a cruzamos, a fórmula fundamental dos símbolos $\boldsymbol{i}, \boldsymbol{j}, \boldsymbol{k}$
>
> $$\boldsymbol{i}^2 = \boldsymbol{j}^2 = \boldsymbol{k}^2 = \boldsymbol{ijk} = -1$$
>
> que contém a solução do problema" (NEVES, 2008, p. 72).

Nos resultados de Hamilton, $\boldsymbol{k}$ representa uma linha orientada de módulo 1, pois

$$|\boldsymbol{k}| = |\boldsymbol{ij}| = |\boldsymbol{i}| \cdot |\boldsymbol{j}| = 1 \cdot 1 = 1$$

e possui direção perpendicular as direções de $\boldsymbol{i}$ e $\boldsymbol{j}$,

$$\boldsymbol{k}^2 = \boldsymbol{ij} \cdot \boldsymbol{ij} = \boldsymbol{i}(\boldsymbol{ji})\boldsymbol{j} = \boldsymbol{i}(-\boldsymbol{ij})\boldsymbol{j} = -\boldsymbol{i}^2 \cdot \boldsymbol{j}^2 = -(-1)(-1) = -1$$

isso, devido ao fato de o produto de quatérnios ser associativo, respeitar a lei dos módulos e $\boldsymbol{ij} = -\boldsymbol{ji}$.

3. A ÁLGEBRA DOS QUATÉRNIOS

Nesse capítulo iremos fazer uma abordagem algébrica dos quatérnios utilizando uma linguagem mais atual, diferente da que Hamilton dispunha em sua época. O intuito do uso desta linguagem mais atual é fazer com que o texto se torne mais fluido e de melhor compreensão. Aqui, abordaremos desde a definição de um quatérnio, passando pelas operações entre eles, até algumas de suas propriedades.

3.1. O CONCEITO DOS QUATÉRNIOS

Os *quatérnios* são um conjunto de números do tipo

$$q = q_0 + \boldsymbol{q}$$

onde $\boldsymbol{q} = q_1\boldsymbol{i} + q_2\boldsymbol{j} + q_3\boldsymbol{k}$, ou seja,

$$q = q_0 + q_1\boldsymbol{i} + q_2\boldsymbol{j} + q_3\boldsymbol{k},$$

sendo (q_0, q_1, q_2, q_3) quatro parâmetros de números reais e $\boldsymbol{i}, \boldsymbol{j}$ e $\boldsymbol{k}$ três componentes imaginárias distintas. No quatérnio q, q_0 representa o que chamamos de *parte escalar* e $\boldsymbol{q}$ de *parte vetorial*. Assim como os complexos, os quatérnios possuem uma parte real e uma parte imaginária, porém com a diferença de três componentes para a parte imaginária, ao invés de uma.

Como estudaremos os quatérnios de forma algébrica, se faz necessário definir a igualdade entre quatérnios bem como as operações de adição e multiplicação entre eles.

Dados dois quatérnios

$$p = p_0 + p_1\boldsymbol{i} + p_2\boldsymbol{j} + p_3\boldsymbol{k} \quad \text{e} \quad q = q_0 + q_1\boldsymbol{i} + q_2\boldsymbol{j} + q_3\boldsymbol{k}$$

temos que:

i) eles são ditos *iguais* se e somente se, parâmetros correspondentes forem iguais, ou seja,

$$p = q \Leftrightarrow p_i = q_i, \text{com } i = 0, 1, 2, 3;$$

ii) a *adição* entre eles é feita somando as componentes correspondentes, ou seja,

$$p + q = (p_0 + q_0) + (p_1 + q_1)\boldsymbol{i} + (p_2 + q_2)\boldsymbol{j} + (p_3 + q_3)\boldsymbol{k};$$

iii) o *produto por um escalar c* é feito da seguinte maneira,

$$cq = cq_0 + cq_1\boldsymbol{i} + cq_2\boldsymbol{j} + cq_3\boldsymbol{k}.$$

Além da definição da igualdade e das operações de adição e multiplicação por escalar, podemos definir o *conjugado* do quatérnio q como sendo:

$$q^* = q_0 - q_1\boldsymbol{i} - q_2\boldsymbol{j} - q_3\boldsymbol{k}.$$

Ao longo desse trabalho nossa atenção será dedicada, em maior parte, a multiplicação entre quatérnios uma vez que a execução de rotações no espaço tridimensional, via multiplicação de números imaginários, foi possível através desta operação. No produto de dois quatérnios iremos nos deparar com o produto das unidades imaginárias, devido a isso, lembremos que,

$$\boldsymbol{i}^2 = \boldsymbol{j}^2 = \boldsymbol{k}^2 = -1,$$

e ainda

$$\boldsymbol{ij} = \boldsymbol{k} = -\boldsymbol{ji}, \quad \boldsymbol{jk} = \boldsymbol{i} = -\boldsymbol{kj} \quad \text{e} \quad \boldsymbol{ki} = \boldsymbol{j} = -\boldsymbol{ik}.$$

Com isso, o *produto* entre p e q, denotado por $p \otimes q$ (até para diferenciar do produto escalar entre dois quatérnios), é dado por

$$\begin{aligned} p \otimes q &= (p_0 + p_1\boldsymbol{i} + p_2\,\boldsymbol{j} + p_3\boldsymbol{k}) \cdot (q_0 + q_1\boldsymbol{i} + q_2\boldsymbol{j} + q_3\boldsymbol{k}) \\ &= p_0q_0 + p_0q_1\boldsymbol{i} + p_0q_2\boldsymbol{j}q_3 + p_0q_3\boldsymbol{k} + p_1q_0\boldsymbol{i} + p_1q_1\boldsymbol{i}^2 \\ &\quad + p_1q_2\boldsymbol{ij} + p_1q_3\boldsymbol{ik} + p_2q_0\boldsymbol{j} + p_2q_1\boldsymbol{ji} + p_2q_2\boldsymbol{j}^2 \\ &\quad + p_2q_3\boldsymbol{jk} + p_3q_0\boldsymbol{k} + p_3q_1\boldsymbol{ki} + p_3q_2\boldsymbol{kj} + p_3q_3\boldsymbol{k}^2 \\ &= p_0q_0 - p_1q_1 - p_2q_2 - p_3q_3 + p_0q_1\boldsymbol{i} + p_0q_2\boldsymbol{j} + p_0q_3\boldsymbol{k} \\ &\quad + p_1q_0\boldsymbol{i} + p_1q_2\boldsymbol{k} - p_1q_3\,\boldsymbol{j} + p_2q_0\boldsymbol{j} - p_2q_1\boldsymbol{k} + p_2q_3\boldsymbol{i} \\ &\quad + p_3q_0\boldsymbol{k} + p_3q_1\boldsymbol{j} - p_3q_2\boldsymbol{i} \\ &= (p_0q_0 - p_1q_1 - p_2q_2 - p_3q_3) + (p_0q_1 + p_1q_0 + p_2q_3 - p_3q_2)\boldsymbol{i} \\ &\quad + (p_0q_2 + p_2q_0 + p_3q_1 - p_1q_3)\boldsymbol{j} + (p_0q_3 + p_1q_2 + p_3q_0 - p_2q_1)\boldsymbol{k} \end{aligned}$$

E ainda podemos escrevê-lo da seguinte maneira:

$$\begin{aligned} p \otimes q &= p_0q_0 - (p_1q_1 + p_2q_2 + p_3q_3) + p_0(q_1\boldsymbol{i} + q_2\boldsymbol{j} + q_3\boldsymbol{k}) \\ &\quad + q_0(p_1\boldsymbol{i} + p_2\boldsymbol{j} + p_3\boldsymbol{k}) + (p_2q_3 - p_3q_2)\boldsymbol{i} + (p_3q_1 - p_1q_3)\boldsymbol{j} \\ &\quad + (p_1q_2 - p_2q_1)\boldsymbol{k} \end{aligned}$$

É importante observar que o produto entre dois quatérnios resulta em um quatérnio. Podemos observar esse produto como sendo um produto entre escalares, um produto escalar entre vetores, um produto entre vetor e escalar e um produto vetorial. Veja:

i) p_0 é escalar assim como q_0, com isso p_0q_0 resulta em um escalar;

ii) $-(p_1q_1 + p_2q_2 + p_3q_3)$ pode ser visto como $-(p_1, p_2, p_3) \cdot (q_1, q_2, q_3) = -\boldsymbol{pq}$

iii) $p_0(q_1\boldsymbol{i} + q_2\boldsymbol{j} + q_3\boldsymbol{k}) = p_0\boldsymbol{q}$ e $q_0(p_1\boldsymbol{i} + p_2\boldsymbol{j} + p_3\boldsymbol{k}) = q_0\boldsymbol{p}$;

iv) $(p_2q_3 - p_3q_2)\boldsymbol{i} + (p_3q_1 - p_1q_3)\boldsymbol{j} + (p_1q_2 - p_2q_1)\boldsymbol{k} = \begin{vmatrix} \boldsymbol{i} & \boldsymbol{j} & \boldsymbol{k} \\ p_1 & p_2 & p_3 \\ q_1 & q_2 & q_3 \end{vmatrix} = \boldsymbol{p} \times \boldsymbol{q}$

A partir destas observações podemos escrever o produto entre dois quatérnio p e q da seguinte maneira:

$$\begin{aligned} p \otimes q &= (p_0 + \boldsymbol{p}) \cdot (q_0 + \boldsymbol{q}) \\ &= p_0 q_0 - \boldsymbol{p} \cdot \boldsymbol{q} + p_0 \boldsymbol{q} + q_0 \boldsymbol{p} + \boldsymbol{p} \times \boldsymbol{q} \end{aligned}$$

e também dessa outra forma,

$$p \otimes q = \begin{bmatrix} p_0 q_0 - \boldsymbol{p} \cdot \boldsymbol{q} \\ p_0 \boldsymbol{q} + q_0 \boldsymbol{p} + \boldsymbol{p} \times \boldsymbol{q} \end{bmatrix}$$

$$p \otimes q = \begin{bmatrix} p_0 & -p_1 & -p_2 & -p_3 \\ p_1 & p_0 & -p_3 & p_2 \\ p_2 & p_3 & p_0 & -p_1 \\ p_3 & -p_2 & p_1 & p_0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_0 \\ q_1 \\ q_2 \\ q_3 \end{bmatrix}$$

Em particular, podemos notar que o produto entre um quatérnio q e o seu conjugado q^* será da forma

$$\begin{aligned} q \otimes q^* &= q_0 q_0 - \boldsymbol{p} \cdot \boldsymbol{q} + q_0(-\boldsymbol{q}) + q_0 \boldsymbol{q} + \boldsymbol{q} \times \boldsymbol{q} \\ &= (q_0)^2 + (q_1)^2 + (q_2)^2 + (q_3)^2 \end{aligned}$$

Assim, definindo o *modulo* de um quatérnio q como sendo

$$|q| = \sqrt{(q_0)^2 + (q_1)^2 + (q_2)^2 + (q_3)^2},$$

teremos que

$$|q| = \sqrt{q \otimes q^*}.$$

Também não é difícil observar que o quatérnio $p = 1$ é o elemento neutro da multiplicação entre quatérnios. De fato,

$$\begin{aligned} 1 \otimes q &= 1 \cdot q_0 - \mathbf{0} \cdot \boldsymbol{q} + q_0 \cdot \mathbf{0} + 1 \cdot \boldsymbol{q} + \mathbf{0} \times \boldsymbol{q} \\ &= q_0 + \boldsymbol{q} \\ &= q \end{aligned}$$

De modo análogo, prova-se que $q \otimes 1 = q$.

Além disso, sendo q um quatérnio não nulo, ele possui um *inverso*, ou *inverso multiplicativo*, denotado por q^{-1}, tal que:

$$q^{-1} \otimes q = q \otimes q^{-1} = 1.$$

Note que se multiplicarmos a equação acima pelo conjugado q^*, teremos:

$$q^{-1} \otimes q \otimes q^* = q^* \otimes q \otimes q^{-1} = q^*$$

e ainda que, sendo $q \otimes q^* = |q|^2$, então,

$$q^{-1} = \frac{q^*}{|q|^2}.$$

Outro fato é que se q é unitário, $|q| = 1$, então seu inverso é o seu próprio conjugado,

$$q^{-1} = q^*.$$

3.2. QUATÉRNIO PURO

Um subconjunto dos quatérnios de bastante importância é o subconjunto dos chamados *quatérnios puros*, que são os quatérnios $q = q_0 + q_1 \boldsymbol{i} + q_2 \boldsymbol{j} + q_3 \boldsymbol{k}$, tais que $q_0 = 0$.

Na concepção de Hamilton, o quatérnio puro ou tripleto imaginário $q = q_1 \boldsymbol{i} + q_2 \boldsymbol{j} + q_3 \boldsymbol{k}$, cujo $q_0 = 0$, pode ser visto como uma linha orientada do espaço (vetor) de origem (0,0,0) e extremidade em (q_1, q_2, q_3) ou ainda como um ponto de coordenadas (q_1, q_2, q_3) do espaço. Por se tratar do espaço tridimensional podemos imaginar um quatérnio puro geometricamente, bem como seu produto que tem como resultado um quatérnio (embora, para isto, os elementos devam cumprir uma restrição específica).

Vejamos, portanto, como fica o produto entre tripletos imaginários:

Dados dois quatérnios puros (tripletos imaginários)

$$p = p_1\mathbf{i} + p_2\mathbf{j} + p_3\mathbf{k} \quad \text{e} \quad q = q_1\mathbf{i} + q_2\mathbf{j} + q_3\mathbf{k},$$

seu produto será da forma

$$\begin{aligned} p \otimes q \quad = \quad & -(p_1q_1 + p_2q_2 + p_3q_3) + (p_2q_3 - p_3q_2)\boldsymbol{i} \\ & +(p_3q_1 - p_1q_3)\boldsymbol{j} + (p_1q_2 - p_2q_1)\boldsymbol{k} \end{aligned}$$

Levando em conta que um tripleto imaginário pode ser visto como um vetor do espaço tridimensional, temos um produto de dois vetores do espaço que tem como resultado um quatérnio, porém para que seja possível visualizar esse resultado geometricamente é necessário que $p_1q_1 + p_2q_2 + p_3q_3 = 0$.

Na definição geométrica do produto escalar entre dois vetores temos que, dados $\vec{u}$ e $\vec{v}$ vetores não nulos e θ o ângulo entre eles, então:

$$\vec{u} \cdot \vec{v} = |\vec{u}||\vec{v}| \cos\theta \text{ , com } 0° \leq \theta \leq 180°.$$

Em palavras, o produto escalar de dois vetores não nulos é igual ao produto de seus módulos pelo cosseno do ângulo por eles formado.

E o produto vetorial entre dois vetores não nulos, tem como resultado outro vetor que possui módulo igual ao produto dos módulos destes pelo seno do ângulo por eles formado.

Se θ é o ângulo entre os vetores $\vec{u}$ e $\vec{v}$ não nulos, então:

$$|\vec{u} \times \vec{v}| = |\vec{u}||\vec{v}| \, sen\,\theta \text{ , com } 0° \leq \theta \leq 180°.$$

Como os quatérnios podem ser vistos como vetores, seu produto pode ser interpretado da mesma forma. A parte escalar do produto entre dois quatérnios como sendo o produto dos módulos desses quatérnios pelo cosseno do ângulo entre eles formado e a parte vetorial como sendo um quatérnio que possui módulo igual ao produto dos módulos destes pelo seno do ângulo entre eles formado.

Diante dessas interpretações, podemos constatar que para que possamos estudar geometricamente o produto de dois quatérnios, estes devem ser perpendiculares, pois sendo $\theta = 90^{\circ}$, temos

$$-p_1q_1 - p_2q_2 - p_3q_3 = |p_1\mathbf{i} + p_2\mathbf{j} + p_3\mathbf{k}| \cdot |q_1\mathbf{i} + q_2\mathbf{j} + q_3\mathbf{k}| \cdot \cos 90°$$

$$\Rightarrow -p_1q_1 - p_2q_2 - p_3q_3 = |p_1\mathbf{i} + p_2\mathbf{j} + p_3\mathbf{k}| \cdot |q_1\mathbf{i} + q_2\mathbf{j} + q_3\mathbf{k}| \cdot 0$$

$$\Rightarrow -p_1q_1 - p_2q_2 - p_3q_3 = 0,$$

ou seja, a parte escalar é nula e com isso podemos analisar esse produto no espaço tridimensional. Essa ideia é usada seja com quatérnios puros ou não.

Das condições satisfeitas no produto dos imaginários do plano (complexos) e que se pretendia preservar no produto dos imaginários do espaço, os quatérnios, foi atendida apenas a lei dos módulos, as outras condições não puderam ser atendidas, tanto a de serem coplanares, quanto a do ângulo do quatérnio resultado ser igual à soma dos ângulos dos quatérnios produtos, já que o produto entre dois vetores perpendiculares resulta em outro vetor e que também é perpendicular a estes.

4. INTERPRETAÇÃO GEOMETRICA DA MULTIPLICAÇÃO DE QUATÉRNIOS

Faremos agora uma interpretação geométrica do produto entre quatérnios, observando que um quatérnio pode ser escrito em função de um determinado ângulo e de um vetor unitário. Nesse capitulo será apresentado como ficou determinado por Hamilton à realização de rotação por meio de produto entre quatérnios, seja para uma, duas ou n rotações. Mostraremos também, um exemplo da realização de três rotações por meio do produto entre quatérnios e ainda como podemos escrever um quatérnio operador de rotação na forma matricial.

4.1. ROTAÇÃO POR MEIO DE QUATÉRNIOS UNITÁRIOS

Na rotação por meio do produto entre vetores, a lei dos módulos foi atendida, essa que é válida para números reais, complexos, quatérnios, que é o caso que nos interessa, e também para octônios. Para realizarmos uma rotação utilizando um quatérnio como operador de rotação, fazemos uso de quatérnios

unitários pelo fato de seu módulo ser igual a 1, assim o comprimento do quatérnio (vetor) que será rotacionado permanece inalterado.

Lembrando que:

$$cos^2\left(\frac{\theta}{2}\right) + sen^2\left(\frac{\theta}{2}\right) = 1$$

e, desde que,

$$q_0{}^2 + |\boldsymbol{q}|^2 = 1,$$

ou seja, desde que $q = q_0 + \boldsymbol{q}$ tenha módulo 1, podemos fazer:

$$cos^2\left(\frac{\theta}{2}\right) = q_0{}^2 \quad \text{e} \quad sen^2\left(\frac{\theta}{2}\right) = |\boldsymbol{q}|^2,$$

sendo que $-\pi < \frac{\theta}{2} \leq \pi$.

Com isso, se definirmos um vetor unitário $\boldsymbol{u}$ que representa a direção de q,

$$\boldsymbol{u} = \frac{\boldsymbol{q}}{|\boldsymbol{q}|} = \frac{\boldsymbol{q}}{\text{sen}\,\theta/_2}$$

podemos escrever o quatérnio unitário q em função do ângulo $\frac{\theta}{2}$ e do vetor unitário $\boldsymbol{u}$ como

$$q = q_0 + \boldsymbol{q} = cos\left(\frac{\theta}{2}\right) + sen\left(\frac{\theta}{2}\right)\boldsymbol{u}$$

Se substituirmos $\frac{\theta}{2}$ por $\left(-\frac{\theta}{2}\right)$ em $cos\left(\frac{\theta}{2}\right) + sen\left(\frac{\theta}{2}\right)\boldsymbol{u}$, teremos o conjugado de q:

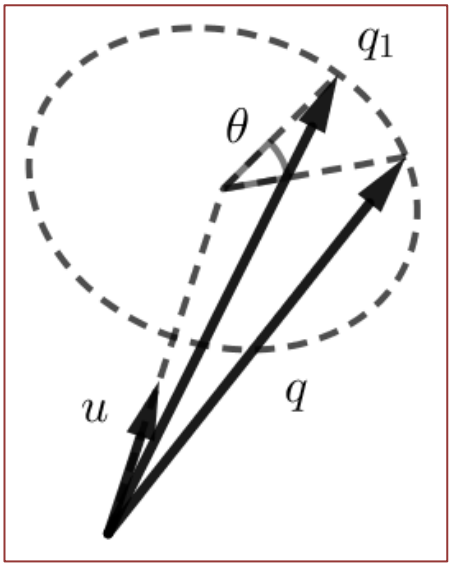
$$cos\left(\frac{-\theta}{2}\right) + sen\left(\frac{-\theta}{2}\right)\boldsymbol{u} = cos\left(\frac{\theta}{2}\right) + \left(-sen\left(\frac{\theta}{2}\right)\right)\boldsymbol{u} = cos\left(\frac{\theta}{2}\right) - sen\left(\frac{\theta}{2}\right)\boldsymbol{u} = q^*.$$

Para obtermos a rotação de um vetor q, de um ângulo positivo θ em torno da direção de um vetor unitário $\boldsymbol{u}$, fazendo uso da multiplicação de quatérnios, Hamilton chegou à conclusão de que pode ser feito da seguinte maneira:

Sendo $\boldsymbol{q}_1$ o resultado da rotação de q, de um ângulo positivo θ em torno da direção do vetor unitário $\boldsymbol{u}$,

$$\boldsymbol{q}_1 = \left(cos\frac{\theta}{2} + \left(sen\frac{\theta}{2}\right)\boldsymbol{u}\right)\boldsymbol{q}\left(cos\frac{\theta}{2} - \left(sen\frac{\theta}{2}\right)\boldsymbol{u}\right)$$

Figura 3: Rotação de q em torno de $\boldsymbol{u}$



Fonte: Autoria própria. Produzido no GeoGebra.

Para fazer duas rotações sucessivas do vetor $\boldsymbol{q}$, Hamilton, usando a associatividade e o resultado anterior, chegou no seguinte:

Sendo $\boldsymbol{q}_1$ resultado da rotação de $\boldsymbol{q}$, de um ângulo θ em torno da direção do vetor unitário $\boldsymbol{u}$ e $\boldsymbol{q}_2$ resultado da rotação de $\boldsymbol{q}_1$ de um ângulo θ_1, em torno da direção do vetor unitário $\boldsymbol{u}_1$,

$$\boldsymbol{q}_2 = \left(cos\frac{\theta_1}{2} + \left(sen\frac{\theta_1}{2}\right)\boldsymbol{u}_1\right)\boldsymbol{q}_1\left(cos\frac{\theta_1}{2} - \left(sen\frac{\theta_1}{2}\right)\boldsymbol{u}_1\right)$$

$$\boldsymbol{q}_2 = \left(cos\frac{\theta_1}{2} + \left(sen\frac{\theta_1}{2}\right)\boldsymbol{u}_1\right)\left[\left(cos\frac{\theta}{2} + \left(sen\frac{\theta}{2}\right)\boldsymbol{u}\right)\boldsymbol{q}\left(cos\frac{\theta}{2} - \left(sen\frac{\theta}{2}\right)\boldsymbol{u}\right)\right]\left(cos\frac{\theta_1}{2} - \left(sen\frac{\theta_1}{2}\right)\boldsymbol{u}_1\right)$$

e para fazer n rotações sucessivas de $\boldsymbol{q}$, de ângulos $\theta, \theta_1, \theta_2, \ldots, \theta_{n-1}$, em torno das direções dos vetores unitários $\boldsymbol{u}, \boldsymbol{u}_1, \boldsymbol{u}_2, \ldots, \boldsymbol{u}_{n-1}$, respectivamente:

$$\boldsymbol{q}_n = \left(cos\frac{\theta_{n-1}}{2} + \left(sen\frac{\theta_{n-1}}{2}\right)\boldsymbol{u}_{n-1}\right)\cdots\left(cos\frac{\theta}{2} + \left(sen\frac{\theta}{2}\right)\boldsymbol{u}\right)\boldsymbol{q}\left(cos\frac{\theta}{2} - \left(sen\frac{\theta}{2}\right)\boldsymbol{u}\right)\cdots\left(cos\frac{\theta_{n-1}}{2} - \left(sen\frac{\theta_{n-1}}{2}\right)\boldsymbol{u}_{n-1}\right)$$

4.2. EXEMPLO DE TRÊS ROTAÇÕES POR MEIO DO PRODUTO ENTRE QUATÉRNIOS

Baseado no resultado anterior, faremos agora um exemplo de três rotações, as quais podem ser resumidas em uma única rotação.

Iremos rotacionar o quatérnio (vetor) $q = 0 + (0,0,1) = (0,0,1)$ num ângulo de $-90°$ em torno da direção do quatérnio unitário $\boldsymbol{\alpha}_1 = 0 + (1,0,0) = (1,0,0)$, em seguida será rotacionado em torno do quatérnio unitário $\boldsymbol{\alpha}_2 = 0 + (0,0,1) = (0,0,1)$ num ângulo de $90°$ e por fim, rotacionaremos num ângulo de $-90°$ em torno do quatérnio unitário $\boldsymbol{\alpha}_3 = 0 + (0,1,0) = (0,1,0)$. Lembrando que o fato de em alguns casos o ângulo ser negativo é para indicar que seria uma rotação do valor positivo do ângulo, porém em sentido horário.

Com isso, temos que $\boldsymbol{q}_3$ que é $\boldsymbol{q}$ após as três rotações será:

$$\begin{aligned}\boldsymbol{q}_3 = {} & \left(cos\frac{90°}{2} - sen\frac{90°}{2}(0,1,0)\right)\left(cos\frac{90°}{2} + sen\frac{90°}{2}(0,0,1)\right)\left(cos\frac{90°}{2}\right. \\ & \left. - sen\frac{90°}{2}(1,0,0)\right)(0,0,1)\left(cos\frac{90°}{2} + sen\frac{90°}{2}(1,0,0)\right)\left(cos\frac{90°}{2}\right. \\ & \left. - sen\frac{90°}{2}(0,0,1)\right)\left(cos\frac{90°}{2} + sen\frac{90°}{2}(0,1,0)\right)\end{aligned}$$

Como $\frac{90°}{2} = 45°$ e $cos\,45° = \frac{\sqrt{2}}{2} = sen\,45°$ então,

$$\begin{aligned}\boldsymbol{q}_3 = {} & \left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}(0,1,0)\right)\cdot\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}(0,0,1)\right)\cdot\left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}(1,0,0)\right)\cdot(0,0,1)\cdot \\ & \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}(1,0,0)\right)\cdot\left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}(0,0,1)\right)\cdot\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}(0,1,0)\right)\end{aligned}$$

Como o produto entre quatérnios é associativo, executando-se os produtos dos extremos em cada momento, obtemos

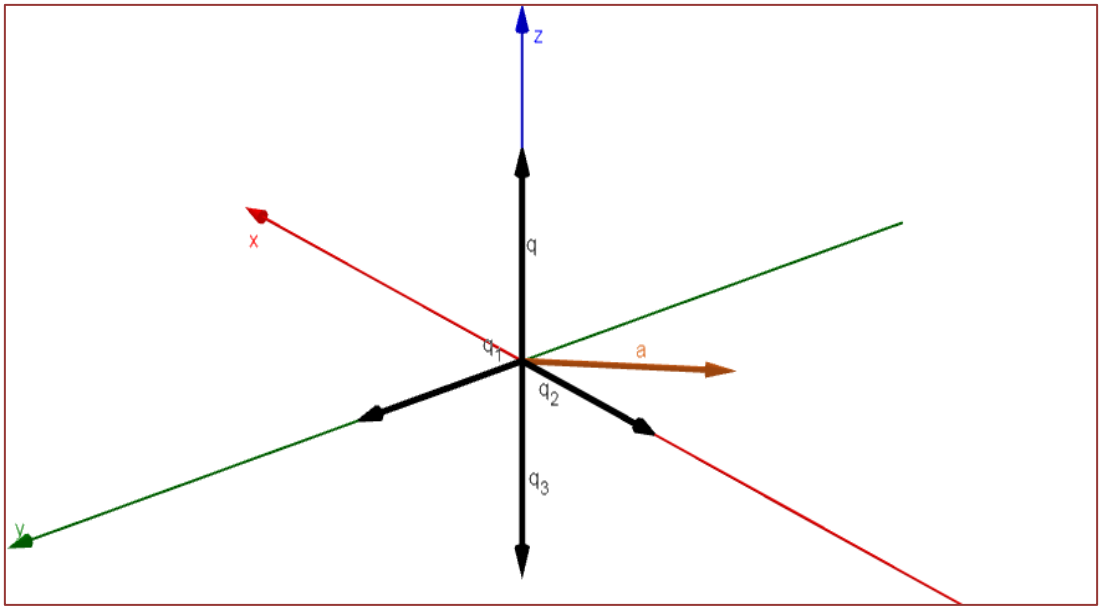
$$\boldsymbol{q}_3 = \left(0 + \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}, 0\right)\right)(0,0,1)\left(0 - \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}, 0\right)\right)$$

Donde sabemos que $cos\,90° = 0$ e $sen\,90° = 1$ e ainda que $90° = \frac{180°}{2}$, logo

$$\boldsymbol{q}_3 = \left(\cos\frac{180°}{2} + \operatorname{sen}\frac{180°}{2}\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}, 0\right)\right)(0,0,1)\left(\cos\frac{180°}{2} - \operatorname{sen}\frac{180°}{2}\left(-\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}, 0\right)\right),$$

ou seja, fazer essas três rotações com $\boldsymbol{q}$ é o mesmo que fazer uma única rotação de 180° em torno do vetor $\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}, 0\right)$, que podemos denotar por $a = 0 + \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}, 0\right)$.

Figura 4: Exemplo das três rotações



Fonte: Autoria própria. Gerado no GeoGebra.

Concluímos que $q_1 = (0,1,0)$ é o resultado de q após a primeira rotação de $-90°$ em torno $\alpha_1 = (1,0,0)$, $q_2 = (-1,0,0)$ é o resultado da segunda rotação de q (que se encontra em $q_1 = (0,1,0)$) de um ângulo de 90° em torno de $\alpha_2 = q = (0,0,1)$ e $q_3 = (0,0,-1)$ é o resultado da terceira rotação de q (que se encontra em $q_2 = (-1,0,0)$) agora em torno de $\alpha_3 = q_1 = (0,1,0)$ de um ângulo de $-90°$. As três rotações podem ser resumidas em uma única rotação de um ângulo de 180° em torno de $a = \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}, 0\right)$.

Observação: também poderíamos rotacionar através de outros vetores o q de modo a "cair" no mesmo q_3, como por exemplo, se rotacionarmos em torno de q_1 num ângulo de 180°, ou em torno de α_1 também em 180°, ou qualquer outro vetor que esteja contido no plano xy, mas nesse caso e em todos os que forem feitos mais de uma rotação, o giro matematicamente correto e que resume essas rotações em uma única rotação é feito em torno de um quatérnio especifico, nesse nosso exemplo, o quatérnio que resume essas três rotações em uma única é o

$a = \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}, 0\right)$.

4.3. QUATÉRNIO OPERADOR DE ROTAÇÃO NA FORMA MATRICIAL

Podemos escrever um vetor r_q resultado da rotação de um vetor $r = 0 + \boldsymbol{r}$ (que não deixa de ser um quatérnio) em torno de um quatérnio unitário $q = q_0 + \boldsymbol{q}$, em função do produto de q por r, cujo q pode ser representado por uma matriz. Lembrando que o quatérnio q deve ser unitário para que o tamanho de r permaneça o mesmo

$$\begin{aligned} r_q &= q \otimes \begin{bmatrix} 0 \\ \boldsymbol{r} \end{bmatrix} \otimes q^* \\ &= (q_0 + \boldsymbol{q})(0 + \boldsymbol{r})(q_0 - \boldsymbol{q}) \\ &= (q_0\boldsymbol{r} + \boldsymbol{qr})(q_0 - \boldsymbol{q}) \end{aligned}$$

Observação: O produto $\boldsymbol{qr}$ é o produto entre $\boldsymbol{q} = q_1\boldsymbol{i} + q_2\boldsymbol{j} + q_3\boldsymbol{k}$ e $\boldsymbol{r} = r_1\boldsymbol{i} + r_2\boldsymbol{j} + r_3\boldsymbol{k}$, usando regras entre os produtos das unidades imaginarias e a distributividade para multiplicar cada elemento de $\boldsymbol{q}$ por cada elemento de $\boldsymbol{r}$. O produto $\boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{r}$ (com o ponto no meio) representa o produto escalar entre estes e $\boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r}$ o produto vetorial.

$$\begin{aligned} r_q &= (q_0\boldsymbol{r} + \boldsymbol{qr})(q_0 - \boldsymbol{q}) \\ &= {q_0}^2\boldsymbol{r} - q_0\boldsymbol{rq} + q_0\boldsymbol{qr} - \boldsymbol{qrq} \\ &= {q_0}^2\boldsymbol{r} - q_0(-\boldsymbol{r} \cdot \boldsymbol{q} + \boldsymbol{r} \times \boldsymbol{q}) + q_0(-\boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{r} + \boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r}) - (-\boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{r} + \boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r})\boldsymbol{q} \end{aligned}$$

Deixamos a critério do leitor, verificar que o produto entre os vetores: $\boldsymbol{rq} = -\boldsymbol{r} \cdot \boldsymbol{q} + \boldsymbol{r} \times \boldsymbol{q}$

$$\begin{aligned} r_q &= {q_0}^2\boldsymbol{r} - q_0(-\boldsymbol{r} \cdot \boldsymbol{q} + \boldsymbol{r} \times \boldsymbol{q}) + q_0(-\boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{r} + \boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r}) - (-\boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{r} + \boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r})\boldsymbol{q} \\ &= {q_0}^2\boldsymbol{r} + q_0(\boldsymbol{r} \cdot \boldsymbol{q}) - q_0(\boldsymbol{r} \times \boldsymbol{q}) - q_0(\boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{r}) + q_0(\boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r}) + (\boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{r})\boldsymbol{q} - (\boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r})\boldsymbol{q} \\ &= {q_0}^2\boldsymbol{r} + 2q_0(\boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r}) + (\boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{r})\boldsymbol{q} - (\boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r})\boldsymbol{q} \\ &= {q_0}^2\boldsymbol{r} + 2q_0(\boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r}) + (\boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{r})\boldsymbol{q} - (-(\boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r}) \cdot \boldsymbol{q} + (\boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r}) \times \boldsymbol{q}) \\ &= {q_0}^2\boldsymbol{r} + 2q_0(\boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r}) + (\boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{r})\boldsymbol{q} + (\boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r}) \cdot \boldsymbol{q} - (\boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r}) \times \boldsymbol{q} \end{aligned}$$

Temos que $(\boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r}) \cdot \boldsymbol{q} = 0$ e $(\boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r}) \times \boldsymbol{q} = (\boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{q})\boldsymbol{r} - (\boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{r})\boldsymbol{q}$, com isso:

$$\begin{aligned} r_q &= {q_0}^2\boldsymbol{r} + 2q_0(\boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r}) + (\boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{r})\boldsymbol{q} - (\boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{q})\boldsymbol{r} + (\boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{r})\boldsymbol{q} \\ &= ({q_0}^2 - \boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{q})\boldsymbol{r} + 2(\boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{r})\boldsymbol{q} + 2q_0(\boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r}) \\ &= ({q_0}^2 - |\boldsymbol{q}|^2)\boldsymbol{r} + 2(\boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{r})\boldsymbol{q} + 2q_0(\boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r}) \end{aligned}$$

O produto entre $I_{3\times3} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ e $\boldsymbol{r} = \begin{bmatrix} r_1 \\ r_2 \\ r_3 \end{bmatrix}$ tem como resultado o próprio $\boldsymbol{r}$,

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_1 \\ r_2 \\ r_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_1 \\ r_2 \\ r_3 \end{bmatrix}$$

Temos também que $(\boldsymbol{q} \cdot \boldsymbol{r})\boldsymbol{q} = \boldsymbol{q}\boldsymbol{q}^t\boldsymbol{r}$, onde,

$$\begin{aligned} \boldsymbol{q}\boldsymbol{q}^t\boldsymbol{r} &= \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \\ q_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_1 & q_2 & q_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_1 \\ r_2 \\ r_3 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} {q_1}^2 & q_1q_2 & q_1q_3 \\ q_2q_1 & {q_2}^2 & q_2q_3 \\ q_3q_1 & q_3q_2 & {q_3}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_1 \\ r_2 \\ r_3 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} {q_1}^2r_1 + q_1q_2r_2 + q_1q_3r_3 \\ q_2q_1r_1 + {q_2}^2r_2 + q_2q_3r_3 \\ q_3q_1r_1 + q_3q_2r_2 + {q_3}^2r_3 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Assim,

$$\boldsymbol{q}\boldsymbol{q}^t\boldsymbol{r} = {q_1}^2r_1 + q_1q_2r_2 + q_1q_3r_3, q_2q_1r_1 + {q_2}^2r_2 + q_2q_3r_3, q_3q_1r_1 + q_3q_2r_2 + {q_3}^2r_3$$

E ainda, podemos escrever o produto vetorial $(\boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r})$ da seguinte maneira,

$$\begin{aligned} (\boldsymbol{q} \times \boldsymbol{r}) &= \begin{bmatrix} 0 & -q_3 & q_2 \\ q_3 & 0 & -q_1 \\ -q_2 & q_1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_1 \\ r_2 \\ r_3 \end{bmatrix} \\ &= [\boldsymbol{q}^\times]\boldsymbol{r} \end{aligned}$$

Com tudo isso,

$$\begin{aligned} r_q &= (q_0{}^2 - |\boldsymbol{q}|^2)\boldsymbol{r} + 2(\boldsymbol{q}\cdot\boldsymbol{r})\boldsymbol{q} + 2q_0(\boldsymbol{q}\times\boldsymbol{r}) \\ &= \left((q_0{}^2 - \boldsymbol{q}^t\boldsymbol{q})I_{3\times3}\boldsymbol{r} + 2\boldsymbol{q}\boldsymbol{q}^t\boldsymbol{r} + 2q_0[\boldsymbol{q}^\times]\boldsymbol{r}\right) \\ &= \left((q_0{}^2 - \boldsymbol{q}^t\boldsymbol{q})I_{3\times3} + 2\boldsymbol{q}\boldsymbol{q}^t + 2q_0[\boldsymbol{q}^\times]\right)\boldsymbol{r} \\ &= \left((q_0{}^2 - q_1{}^2 - q_2{}^2 - q_3{}^2)I_{3\times3} + 2\begin{bmatrix} q_1{}^2 & q_1q_2 & q_1q_3 \\ q_2q_1 & q_2{}^2 & q_2q_3 \\ q_3q_1 & q_3q_2 & q_3{}^2 \end{bmatrix} + \right. \\ &\quad \left. 2q_0\begin{bmatrix} 0 & -q_3 & q_2 \\ q_3 & 0 & -q_1 \\ -q_2 & q_1 & 0 \end{bmatrix}\right)\boldsymbol{r} \\ &= \begin{bmatrix} q_0{}^2 + q_1{}^2 - q_2{}^2 - q_3{}^2 & 2(q_1q_2 - q_0q_3) & 2(q_1q_3 + q_0q_2) \\ 2(q_1q_2 + q_0q_3) & q_0{}^2 - q_1{}^2 + q_2{}^2 - q_3{}^2 & 2(q_2q_3 - q_0q_1) \\ 2(q_1q_3 - q_0q_2) & 2(q_2q_3 + q_0q_1) & q_0{}^2 - q_1{}^2 - q_2{}^2 + q_3{}^2 \end{bmatrix}\boldsymbol{r} \end{aligned}$$

Lembrando que, q sendo unitário, então $q_0{}^2 + |q|^2 = 1$ e, portanto

$$\begin{aligned} r_q &= \begin{bmatrix} 2(q_0{}^2 + q_1{}^2) - 1 & 2(q_1q_2 - q_0q_3) & 2(q_1q_3 + q_0q_2) \\ 2(q_1q_2 + q_0q_3) & 2(q_0{}^2 + q_2{}^2) - 1 & 2(q_2q_3 - q_0q_1) \\ 2(q_1q_3 - q_0q_2) & 2(q_2q_3 + q_0q_1) & 2(q_0{}^2 + q_3{}^2) - 1 \end{bmatrix}\boldsymbol{r} \\ &= Q\boldsymbol{r}. \end{aligned}$$

Para deixar um pouco melhor o entendimento, podemos verificar usando nosso exemplo feito anteriormente. No exemplo anterior, tínhamos que $q_3 = (0,0,-1)$ é o resultado de três rotações de $q = (0,0,1)$ e que podem ser resumidas em uma única rotação de 180° em torno de $a = \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}, 0\right)$. Lembrando que a é um quatérnio unitário do tipo $a = 0 + \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}, 0\right)$. Neste caso, a é o operador que leva q em q_3, vejamos:

$$\begin{aligned} \boldsymbol{q_3} &= Aq \\ &\quad \begin{bmatrix} 2\left(0^2 + \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2\right) - 1 & 2\left(\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - 0\right) & 2(0+0) \\ 2\left(\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + 0\right) & 2\left(0 + \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2\right) - 1 & 2(0-0) \\ 2(0-0) & 2(0+0) & 2(0+0) - 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}. \end{aligned}$$

O que confirma os cálculos anteriores.

5. APLICAÇÕES

5.1. QUATÉRNIOS E O GIMBAL LOCK

Entre os dias 16 e 24 de julho de 1969 entrava para a história a missão Apollo 11, e entrava por ser a primeira vez em que o homem conseguia caminhar pela lua e conseguia voltar para terra em segurança. E justamente nessa missão, houve um incidente chamado Gimbal Lock. Os engenheiros sabiam desse problema, mas não fizeram uso de um quarto cardam, e em um determinado momento o sistema congelou, a partir desse ponto o sistema teve que ser movimentado manualmente para longe da posição de bloqueio de articulação, e a plataforma teve de ser realinhada manualmente utilizando as estrelas como referência. Após o pouso do módulo lunar, Mike Collins, o astronauta a bordo do módulo disse: “que tal me

mandar um quarto cartão de natal?". Diante do ocorrido podemos nos questionar sobre o que vem a ser o Gimbal lock?

O Gimbal lock denomina um fenômeno onde ocorre a perda de um grau de liberdade rotacional de um mecanismo articulado de três dimensões. Gimbal é o nome em inglês de um aparelho que é formado por um rotor e mais três aros concêntricos, são usados em giroscópios, em aparelhos de medição inercial, em bússolas, na orientação de propulsores em foguetes, aparelhos de rastreamento e mecanismos de armazenamento para permitir que objetos fiquem na vertical.

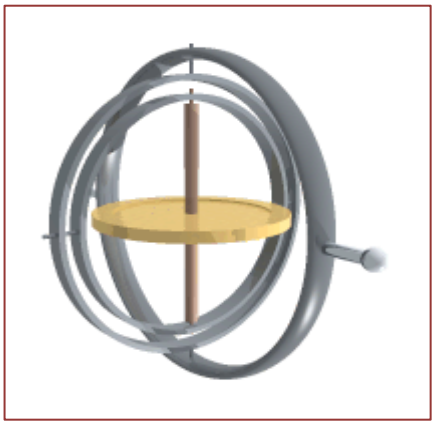
Figura 5: Representação de um Gimbal

Fonte: https://liu.se/sensorium/custom/uploads/2017/09/Gyroscope_operation_Seltzer-anmeldelse.gif

Acesso em 14/09/2019.

O fenômeno Gimbal lock é quando dois desses aros ficam na mesma posição. Antes de acontecer o fenômeno se pode rotacionar em torno das três direções, após o acontecimento do mesmo, é possível rotacionar apenas em torno de duas.

Figura 6: Representação de um Gimbal Lock

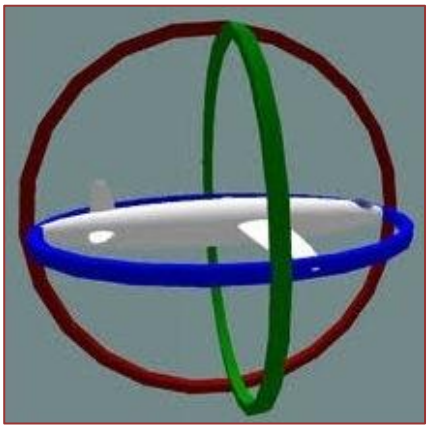


Fonte: https://liu.se/sensorium/custom/uploads/2017/09/Gyroscope_operation_Seltzer-anmeldelse.gif

Acesso em 14/09/2019.

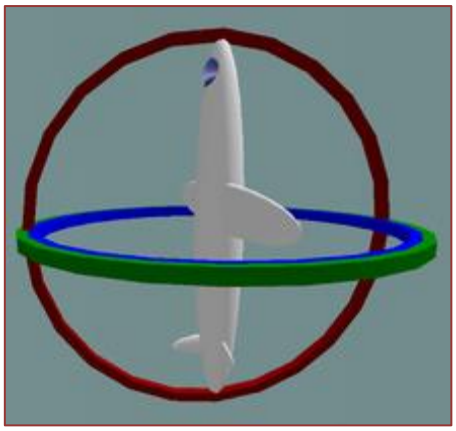
Para exemplificar melhor, podemos observar o fenômeno na aeronáutica:

Figura 7: Representação de um avião com três graus de liberdade



Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c4/No_gimbal_lock.png/220px-No_gimbal_lock.png. Acesso em15/09/2019.

Figura 8: Representação de um avião com dois graus de liberdade



Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/38/Gimbal_lock.png/220px-Gimbal_lock.png. Acesso em 15/09/2019.

Com cada aro representando a rotação em torno de um dos eixos do espaço tridimensional, podemos perceber que quando ocorre o Gimbal lock dois dos aros encontram-se na mesma posição, no caso do avião representado na segunda imagem podemos perceber que isso acontece e mediante ao acontecimento, o mesmo teria como rotacionar em torno de duas direções apenas, o que não seria uma boa opção mediante determinadas manobras.

Todo mecanismo que envolva rotações no espaço tridimensional está sujeito a esse problema. Para resolver esse problema tridimensional foi necessário recorrer a algo que fosse além de três dimensões. Normalmente os softwares 3D fazem uso de dois conceitos matemáticos para rotações, são eles: os ângulos de Euller e os quatérnios. Porém, com os ângulos de Euller o problema ainda continua a acontecer. A solução para esse problema veio de maneira muito vantajosa fazendo o uso dos quatérnios, estes além de resumirem uma sequência de rotações em uma única rotação possibilitam que sejam executados movimentos suaves.

Segundo Wheeler e Ikeuchi (1995), Santana e Braga (2008), Araújo (2000), Dam, Koch, Lillholm (1998) e Shih (1990), as rotações com quatérnios apresentam algumas vantagens dentre as quais podemos citar:

- Não acontece o problema de situações de instabilidade de soluções;

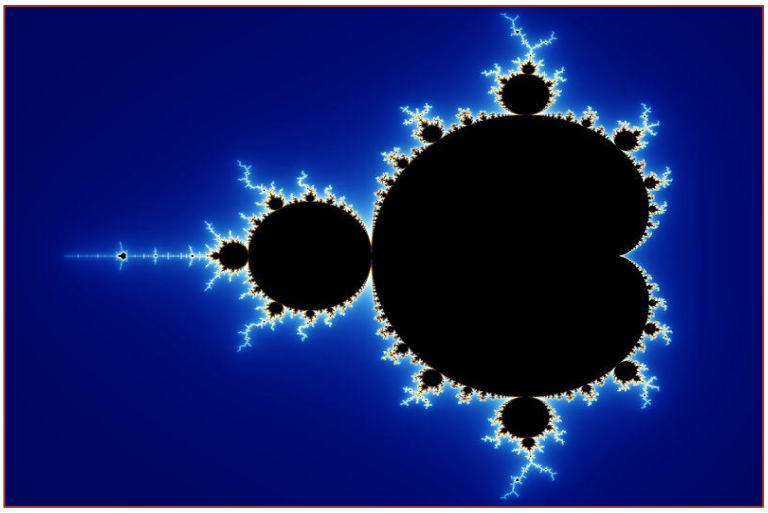
- Podem ser compostos ou multiplicados de uma maneira simples para acumular os efeitos das rotações;
- Tem fácil interpretação geométrica;
- Os métodos de interpolação são mais simples;
- Utiliza apenas funções lineares;
- Não acarretam o gimbal lock (SILVA, 2014. Pág. 50).

5.2. QUATÉRNIOS NA GEOMETRIA FRACTAL

Podemos encontrar os quatérnios também na geometria fractal, essa geometria é o campo da matemática que estuda como é o comportamento desses fractais e que pode ser usada na representação de fenômenos naturais, onde não se pode fazer uso de outras geometrias. Os fractais são uma estrutura geométrica gerada a partir de fórmulas matemáticas que retratam a geometria da natureza, são figuras formadas por um conjunto de figuras menores, todas igual ao todo só que em menor proporção.

Um fractal muito conhecido é o conjunto de Mandelbrot, ele é obtido por meio do uso de uma fórmula de recorrência dos números complexos.

Figura 9: Conjunto de Mandelbrot

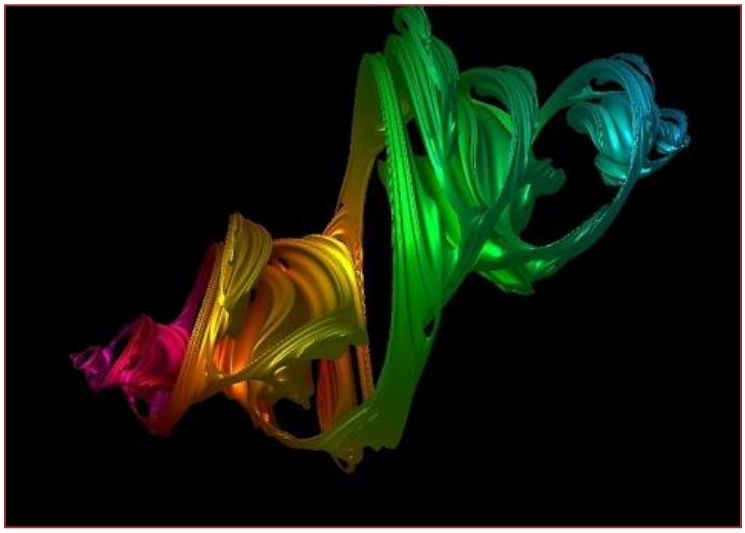


Fonte:https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/21/Mandel_zoom_00_mandelbrot_set.jpg/800px-Mandel_zoom_00_mandelbrot_set.jpg. Acesso em 24/09/2019.

A partir dos complexos também é gerado outro fractal chamado de conjunto de Julia que de acordo com Santos (2013): foi criado para determinar o que acontece com um número complexo z quando este for aplicado interativamente em uma função complexa.

O conjunto de Julia também pode ser gerado por uma função dos quatérnios como pode ser visto na Figura 10.

Figura 10: Conjunto Julia gerado por função dos quatérnios



Fonte: https://i.ytimg.com/vi/QEQSDRYJ4EE/hqdefault.jpg. Acesso em 24/09/2019.

5.3 QUATÉRNIOS EM ROBÓTICA

Vários dispositivos mecânicos fazem uso da álgebra matricial como, por exemplo, giroscópios, rastreadores, braços robóticos, etc. Tratando especificamente dos robôs, cada movimento pode ser associado a transformações representadas por matrizes. Porém, ao fazer o uso dessas matrizes nos seus movimentos, são encontrados alguns problemas como a necessidade de um processador mais potente, uma vez que o tempo de resposta de cada movimento depende desse poder de processamento das várias transformações necessárias para cada movimento; outro problema é que em alguns casos não se pode calcular o inverso de uma matriz; Na cinemática inversa com matrizes, um dos problemas mais frequentes é a redundância cinemática. Pois um manipulador pode atingir uma dada posição no espaço com mais de uma configuração (LIMA, 2019). Resumindo, na cinemática inversa seria a possibilidade de não se obter a solução, isso poderia ocorrer se o número de soluções para essas redundâncias for maior que o número de juntas do manipulador. Uma saída para enfrentar estes problemas são os quatérnios. Torna-se mais fácil obter o inverso de um quatérnio do que o inverso de uma matriz (se a matriz for invertível), o custo de construção de um robô se torna menor, pois é possível com o uso dos quatérnios fazer uso de algoritmos que trazem mais velocidade no tempo de resposta das transformações para cada movimento e isso implica na necessidade de processadores menos potentes, e ainda por meio de um único *Quatérnio dual* pode-se realizar tanto as rotações como também as translações o que diminui o número de operações que cabe ao processador, sendo assim facilitando a cinemática inversa.

5.4. OUTRAS APLICAÇÕES

5.4.1. OS QUATÉRNIOS EM JOGOS E ANIMADORES COMPUTACIONAIS

É impressionante a forma como a tecnologia tem avançado e no meio desses muitos avanços estão os jogos e animadores computacionais. Para atrair os clientes é necessário ofertar sempre o que se tem de melhor, porém, melhor do que apenas agradar aos clientes é além de agradá-los, fazer uso dos melhores métodos ou ferramentas e que através desses ainda se consiga uma produção mais econômica. Os quatérnios têm sido a ferramenta ideal para esses jogos e animadores computacionais, além de ser uma ótima ferramenta para execução de rotações, tem sido um método eficaz e mais barato.

> Os quatérnios têm várias vantagens sobre os outros métodos utilizados, uma vez que um quatérnio é especificado por 4 números reais enquanto que uma matriz 3×3 requer nove números. O método de matriz é mais caro computacionalmente além da dificuldade de calcular a posição dos ângulos envolvidos na rotação enquanto que com quatérnios, basta usar as regras da aritmética para se multiplicar (SANTOS, 2013. Pág. 78).

Ainda de acordo com Santos (2013), o primeiro jogo a fazer o uso dessa tecnologia envolvendo os quatérnios foi Tomb Raider.

5.4.2 OS QUATÉRNIOS NA FOTOGRAMETRIA

Ao fazer uso de outros métodos na representação de rotações no espaço, podem acontecer alguns problemas, como, quando acontecem situações de instabilidade em combinações de rotações, o que é prejudicial na precisão dos resultados. Na fotogrametria ao fazer uso do método dos ângulos de Euler (esses que são usados na álgebra matricial), pode-se encontrar problemas na orientação relativa e absoluta e a solução para esses problemas também podem vir por meio dos quatérnios. Os quatérnios podem ser usados em diversas aplicações de fotogrametria que utilize uma matriz de rotação, por exemplo, na equação de colinearidade, para efetuar a orientação relativa, orientação absoluta e recessão espacial. (SILVA, 2014).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intenção desse trabalho foi fazer uma abordagem acerca dos quatérnios, a ideia inicial era analisar historicamente o que levou a descoberta desse conceito, partindo desde as rotações por meio do produto entre os imaginários do plano até se chegar a rotações por meio dos imaginários no espaço tridimensional. Dando sequência foi exposto como Hamilton idealizou esse conjunto, apresentando formalmente o que vem a ser o conceito, como são efetuadas algumas operações, algumas propriedades e ainda como podem ser usados por meio do produto para realizarem rotações. E por fim citando algumas aplicações, para que o leitor pudesse perceber a presença do assunto em nosso meio.

Como foi citado em algumas aplicações, os quatérnios tem sido uma solução vantajosa, além de resolver problemas rotacionais, tem possibilitado economia em custos de produção e eficiência em cálculos matemáticos.

A importância dos quatérnios é notória, infelizmente não é um conceito abordado nas escolas e/ou até mesmo nas universidades, mediante a isso, acaba passando a impressão de ser um conteúdo complicado e que não tem aplicações no cotidiano.

Saber que a matemática sempre vai além do que imaginamos é no mínimo fascinante. Perceber a álgebra e a geometria caminhando juntos, mesmo que não seja a primeira vez que isso acontece, possibilitou admirar como na matemática uma área ou um conceito pode ser de tamanha importância para resolver problemas e ajudar no desenvolvimento de outras áreas e/ou outros conceitos. Poder estudar um pouquinho de algo maior que o $\mathbb{R}^3$ mesmo que, ainda limitado geometricamente fez entender que as vezes é necessário partir para o próximo passo por mais avançado que possa ser, para então compreender o que ainda não havíamos compreendido no passado.

Espero que esse trabalho seja mais uma forma de levar ao conhecimento público os quatérnios, que possa ser um material que facilite o entendimento para quem ainda não os conhece e mais uma referência entre as dos que os conhecem.

REFERÊNCIAS

[1] LIMA, D. P. de O. Aplicação da álgebra dos quatérnios a manipulação de robôs industriais. Artigo Tecnologia Mecatrônica Industrial IFCE, Fortaleza/CE, 2009.

[2] NEVES, Robson C. os quatérnios de Hamilton e o espaço. 2008. 112 f. Dissertação (Mestrado em ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

[3] OLIVEIRA, L. S. A. de. Evolução das ideias sobre números imaginários. 2015. 51 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

[4] SANTOS, D. J. A álgebra dos complexos/quatérnios/octônios e a construção de Cayley-Dickson. 2016. 101 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2016.

[5] SANTOS, M. A. dos. Dos números complexos aos quatérnions: desenvolvimento algébrico, interpretação geométrica e aplicações. 2013. 101 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

[6] SILVA, Amanda Maria da. A Representação por matrizes de rotações com o uso dos quatérnios: aplicações à fotogrametria. 2014. 136 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco CTG. Recife, 2014.

Capítulo 9

Tecnologia na aula de matemática: Avaliação do Software Educativo "Frações: Intro"

Marcos Vinicius Cunha Silva
Carliane Pimenta Barros

Resumo: A implantação de práticas pedagógicas inovadoras e tecnológicas em sala de aula necessita de um olhar preocupado com os objetivos que se deseja atingir e para isso precisa-se de planejamento e bastante pesquisa. Este estudo buscou formas de investigar e avaliar uma ferramenta em que se deseja trabalhar em sala de aula está alinhada aos objetivos buscados pelo docente e para isso utilizou-se de revisão teórica, leituras prévias e avaliação de um software específico.

Palavras-chave: Tecnologia; Matemática; Software.

1. INTRODUÇÃO

O mundo está cada vez mais informatizado, está claro que o professor não é a única fonte de conhecimento, pois está disponível a todos que queriam acessa-lo, com a existência de software educativo que facilitam o entendimento do aluno de forma dinâmica e interativa, o ambienta da sala de aula se transforma, o aluno se sente autônomo em relação a busca do conhecimento e assim determinando seu ritmo de aprendizagem, tendo o professor como orientador mediando esse processo, porque "Estas mudanças podem ser introduzidas com a presença do computador que deve propiciar as condições para os estudantes exercitarem a capacidade de procurar e selecionar informação, resolver problemas e aprender independentemente".(Valente, 2008). Os softwares educacionais se tornam cada vez mais eficiente na tarefa de construção do conhecimento, na tentativa do aluno organizar suas ideias e conseguir formular conceitos e entender determinados assuntos.

Deve haver uma preocupação na escolha de um software que expresse realmente o objetivo de contribuir para o entendimento do aluno e atenda a área a ser estudada, por isso a importância de avaliar determinados características presentes no software, como: funcionalidade, usabilidade, eficiência, portabilidade e etc. Neste sentido, este trabalho busca avaliar um software da área de matemática chamado "frações: intro" que pode ser encontrado facilmente na site "Phet Colorado" que é uma ferramenta contém simulações e softwares de diversas áreas, mostrando seus pontos positivos e negativos seguindo uma criteriosa avaliação embasada em diversos artigos relacionados.

O objetivo é avaliar aspectos que podem melhorar sem deixar de exaltar o que o software agrega de valoroso e eficaz para o ensino e aprendizagem com a observância de que é um software educativo e deve atender às exigências a que lhe são atribuídas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho utilizou-se um software educativo (SE) relacionado à matemática aliado a revisão bibliográfica do tema para embasamento científico e avaliação técnica do software educativo utilizado.

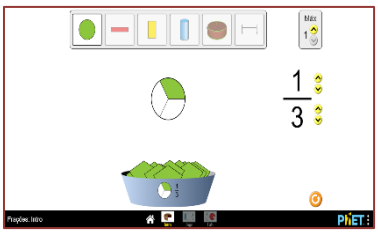
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Software "frações: intro" tem por objetivo a internalização da ideia do que seja uma fração, e com isso faz uso, de uma maneira simplificada e lúdica, de comparações, exercícios e testes visuais e interativos fazendo com que o usuário seja familiarizado com o assunto e conduzido ao conhecimento. O software educativo (SE) está divido em etapas ou interfaces e cada interface tem a função de preparar, testar e avaliar para que o aluno entenda o que seja uma fração e as diversas formas de representação, tanto numérica quanto gráfica.

O software apresenta três plataformas iniciais que estão sobrepostas sempre na tela e o aluno/usuário do programa pode acessar e mudar facilmente de uma para outra com um simples clique do mouse no nome da plataforma desejada. As plataformas dispostas na parte inferior do SE são: "intro", "o jogo" e "Lab". Cada plataforma tem um objetivo distinto, porém está interligado ao tema e ajustada uma com a outra fazendo com que o programa mantenha-se coerente em todo seu decorrer.

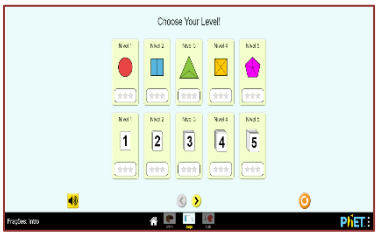
Na plataforma "intro", que é a primeira que é vislumbrada ao iniciarmos os programa, dispõe-se de uma barra de fração onde é possivel construir alguns exemplos de fração e ao ser construída, tal fração é representada gráficamente na figura que se selecionar dentre as opções possíveis. Como na figura abaixo:

Figura 1. Interface "intro"



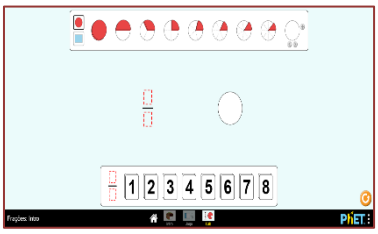
Na plataforma seguinte intitulada “o jogo”, tem-se uma atividade dividida em níveis onde do nível 1 até o 10 da parte superior ver-se a representação numérica da fração e objetiva-se a construção da fração correspondente graficamente com as figuras. Já na parte inferior os níveis motivam o caminho inverso, dá-se a representação por figuras e pede-se a representação numérica da fração. É importante lembrar que os níveis são independentes entre si, ou seja, não se depende de um para que o outro nível seja acessado, a qualquer momento o aluno pode avançar para outro nível ou retroceder.

Figura 2. Interface “o jogo”



Seguindo para a plataforma posterior denominada “Lab” que funciona como um laboratório virtual de frações pode-se construir frações na forma numérica ou na forma gráfica que, assim como na plataforma “intro”, podem ser modificadas dentre as opções disponíveis. Aliado a isso, a figura pode ser repartida e assim construer a ideia de denominador de uma fração. Observe a figura:

Figura 3. Interface “Lab”



Um software educativo (SE) é aquele que tem o objetivo de “[...] favorecer o processo de ensino-aprendizagem; são desenvolvidos especialmente para construir o conhecimento relativo a um conteúdo didático”. (Jucá, 2006). Neste sentido tem-se que nem todos os softwares desenvolvidos das mais diversas formas têm fins educativos e para saber se um software é ou não educativo, precisa-se de uma avaliação e, sendo educativo, faz-se necessário saber se o SE atende às expectativas a qual se propõe.

A partir de pesquisas bibliográficas observou-se que a avaliação de um software educativo segue critérios específicos advinda de uma análise de aspectos não restritamente pedagógicos, mas também técnicos, pois segundo Vieira “Além da base pedagógica, um software deverá também ser analisado do ponto de vista técnico, uma vez que estes aspectos orientam para uma adequada utilização”. (Vieira, 1999).

Esta avaliação segue uma cronologia que começou com o teste do software educativo, escolha de aspectos específicos tanto técnicos quanto pedagógicos a serem avaliados, montagem de um questionário com aspectos e conceitos a serem atribuídos e avaliação de cada aspecto com seu respectivo conceitos a partir do que foi testado e pesquisado. E seguindo esta linha, obtivemos as seguintes respostas:

Tabela 1. Aspectos avaliados no software educativo

Aspectos avaliados	Conceitos atribuídos
Área/disciplina	Excelente
Publico alvo	Péssimo
Assunto	Excelente
Idioma	Excelente
Motivação	Bom
Grau de compreensão sem a presença de um instructor	Regular
Manual para o professor	Regular
Fixa técnica	Excelente
Apresentação fiel ao objetivo que propos	Excelente
Correção dos exercícios	Excelente
Organização dos conteúdos	Regular
Funcionabilidade	Excelente
Pré-requisitos para a instalação do software	Bom
Abordagem correta dos Assuntos	Excelente
Tolerância à entrada incorreta de dados	Excelente
Eficiência	Bom
Facilidade na instalação e na desinstalação do software	Bom
Clareza em diagramas e gráficos	Excelente
Facilidade de uso pelo Usuário	Regular
Feedback para o aluno	Regular
Aspectos Técnicos	Excelente
Animações	Excelente
Recursos sonoros	Excelente

Nesta tabela avaliamos alguns aspectos considerados mais relevantes no contexto das avaliações de SE e os conceitos foram atribuídos de acordo com os testes feitos pela equipe. Recebeu conceito “excelente” se o software “intro a frações” que foi avaliado cumpriu com a proposta inicial e cumpre esta a contento sem que a equipe possa fazer adendos, ressalvas ou propostas de modificações. Conceito “bom” foi dado se a equipe observou que o aspecto avaliado cumpre com o prometido, mas ainda assim possa ser melhorado, o “Regular” foi atribuído se a equipe observou que o aspecto foi cumprido, mas que se fosse feito de outra forma traria mais resultados para o público-alvo e péssimo seria caso o aspecto não foi cumprido como o esperado e a equipe propusesse uma mudança total. Nesta ótica, iremos comentar somente os aspectos que receberem conceitos diferentes de “excelente”, ou seja, os que receberam conceito “bom”, “regular” ou “péssimo”.

O aspecto “público-alvo” deixa a desejar no que tange a destinação, bem como a faixa etária, nem o programa nem o “Phet”, que é a plataforma online onde se encontra o software, indicam qual a melhor forma de trabalhar nem com quem deve ser trabalhado e isso faz com que se leve mais tempo testando todo o software a fim de procurar erros ou inadequação para a idade, assim como em qual grupo de pessoas é mais adequado para que se possa trabalhar o mesmo sem que haja déficit na aprendizagem e a procura de pré-requisitos que pudessem existir. Uma simples indicação de para quem se destina o programa custaria pouco e tornaria bem mais prático para quem deseja aplica-lo.

No aspecto motivação, observou-se que o programa propõe estrelas avaliativas de desempenho, mas parece pouco e alguns alunos podem não sentir-se motivados, sabe-se que a motivação é individual, mas é sempre bom contar com um apoio externo que poderia vim de forma mais efetiva no SE. Já no grau de compreensão sem a presença de um instrutor observa-se que é demasiadamente complicado, aluno que não possui nenhum conhecimento do que seja fração certamente se sentiria um tanto que perdido ao se deparar com tal software, pois não há explicações, nem indicações escritas do que se deve fazer nem tampouco é intuitivo.

Há a existência do manual do professor e este é bastante explicativo e contém imagens, todavia este só é encontrado em inglês, e embora a língua inglesa seja praticamente uma língua global, sabe-se que ainda trata-se de uma barreira para muitos sob aspectos culturais e econômicos, e se este se encontra na língua nativa do professor ou até mesmo nas linguagens mais comuns ao redor do mundo, não somente no ingles, tornaria ainda mais acessível ao professor. No aspecto organização dos conteúdos foi observado que os conteúdos não seguem um critério de apresentação, o aluno pode avançar e transitar de um conteúdo ao outro sem que haja um critério nem haja uma apresentação prévia.

Para instalar o software é demasiadamente simples, porém faz-se necessária a instalação prévia de um aplicativo extra no caso, a versão mais recente do Java. No quesito eficiência tem-se que é cumpre como objetivo desde que seja direcionado por um instrutor guiando as atividades e tirando as dúvidas logo é bastante fácil, mas sozinho e sem um conhecimento prévio de fração não seria nada simples.

4. CONCLUSÃO

Portanto tem-se observado a importância da avaliação do software educacional na busca de analisar se realmente é educativo, detectando os pontos onde precisa ser melhorarado, mas dando sempre destaque na utilidade do software na aprendizagem dos conceitos.

Dito isto, e feita as devidas apresentações e avaliações conclui-se que o software analisado nomeado de “frações: intro” é bastante proveitoso no que se propõe, trata frações de uma maneira fácil e eficiente e não compromete significativamente o andamento proveitoso do objetivo principal. Espera-se ter contribuído para os professores que desejem inserir essa ferramenta ou ferramentas similares em suas aulas.

REFERÊNCIAS

[1] JUCÁ, Sandro César Silveira. A relevância dos softwares educativos na educação profissional. Ciências & Cognição, v. 8, 2006.

[2] Disponível em : < http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/571 > Acesso em : 20/07/2022

[3] VALENTE, José Armando. Diferentes usos do computador na educação. Em Aberto, v. 12, n. 57, 2008.

[4] VIEIRA, Fábia Magali Santos. Avaliação de software educativo: reflexões para uma análise criteriosa. v. 13, 1999.

Capítulo 10

A proporção de escolas com acesso a computadores para fins pedagógicos e o IDEB municipal: Um estudo nos municípios da Região Geográfica Imediata de Umuarama - PR

Isaac Cirqueira Lopes
Luciana Cristina Gonçalves

Resumo: O IDEB é uma ferramenta adotada com o objetivo de monitorar a qualidade da Educação no Brasil. O objetivo foi verificar se há influência quanto a menor ou maior proporção de computadores para fins pedagógicos sobre o IDEB dos municípios da Região Geográfica Imediata (RGI) de Umuarama. Não foi possível afirmar que maior proporção de computadores para fins pedagógicos exercem alguma influência sobre a nota do IDEB nos anos finais do Ensino Fundamental na Rede Pública.

Palavras-chave: IDEB; Computadores para educacionais; RGI de Umuarama.

1. INTRODUÇÃO

A Política Educacional no Brasil se consolidou nos últimos anos como uma das mais eficientes e abrangentes do mundo. Esse status muito se deve às inúmeras iniciativas que deram forma ao nosso sistema (CASTRO, 2009).

O sistema educacional brasileiro é dividido em Educação Básica e Ensino Superior. A Educação Básica, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB - 9.394/96), passou a ser estruturada por etapas e modalidades de ensino, englobando a Educação Infantil, o Ensino Fundamental obrigatório de nove anos e o Ensino Médio (ALVES; BARROS; CARROZZA, 2018).

Para medir o desempenho dos estudantes da Educação Básica foi institucionalizado o Ideb que é o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, criado em 2007, por meio do Decreto nº 6.094 de 24 de abril de 2007, que delegou ao Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) a atribuição pela institucionalização e cálculos do indicador, formulado para medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para a melhoria do ensino (ALVES; BARROS; CARROZZA, 2018).

O Ideb funciona como um indicador nacional que possibilita o monitoramento da qualidade da Educação pela população por meio de dados concretos, com o qual a sociedade pode se mobilizar em busca de melhorias.

O uso das tecnologias como ferramenta auxiliar no processo de ensino aprendizagem, tornou-se indispensável no cotidiano escolar. A educação vem se moldando ao ritmo do progresso das tecnologias, influenciando e sendo influenciada pela sociedade contemporânea e suas características, adaptando-se ao processo de evolução tecnológica (TEZANI, 2011). Nesse contexto, a Organização das Nações Unidas (ONU) lançou em 2015 a Agenda 2030, com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Entre eles a ODS 4 cujo objetivo é assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos" ("Sustainable Development Goal 4", [s.d.]) fazendo da Educação não somente um objetivo, mas essencial atingir os demais ODS ("Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: objetivos de aprendizagem - UNESCO Digital Library", [s.d.]).

Diante dessa realidade, várias ações e programas vêm sendo desenvolvidos pelo Ministério da Educação (MEC) com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino, a apropriação do conhecimento (LOURENÇO et al., 2017) contribuindo assim, para a melhoria do índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Dessa forma, qual a influência da proporção de escolas com acesso à computadores para fins pedagógicos no IDEB dos municípios da Região Geográfica Imediata de Umuarama - RGI.

A região geográfica imediata de Umuarama está localizada na região Noroeste do Paraná, com uma população estimada de 290.562 habitantes. É composta por 22 municípios e seu IDHM é 0,761 (IPARDES 2022).

A utilização de recursos tecnológicos em sala de aula proporciona novas experiências aos discentes que desenvolvem capacidades cognitivas, afetivas e sociais (SANTOS et al., 2020).

Apesar da evolução do IDEB na RGI de Umuarama (BRASIL, 2020), estratégias educacionais adequadas são fundamentais para a continuidade do avanço do IDEB regional e nacional, bem como para que se atinja a meta de índice 6,0.

O objetivo deste estudo é verificar se há influência quanto a menor ou maior proporção de computadores para fins pedagógicos sobre o IDEB dos municípios da Região Geográfica Imediata (RGI) de Umuarama.

Este artigo segmenta-se após esta introdução em 4 partes: Material e Métodos é descrita a metodologia que foi utilizada para a localização dos dados, bem como a análise dos dados para que fosse possível responder a questão fundamental deste artigo: qual a influência da proporção de escolas com acesso à computadores para fins pedagógicos no IDEB dos municípios da Região Geográfica Imediata de Umuarama - RGI. Na sequência, nos Resultados e Discussão, apresentamos os resultados encontrados na pesquisa e seu significado para nossa pesquisa. E, por fim, apresenta-se as considerações finais deste estudo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de pesquisa básica de estudo de natureza explicativa (MEDEIROS; TOMASI, 2021). Utilizou-se como fonte de dados a Base de Dados do Estado (BDEweb), site do Instituto Paranaense de

Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES. Utilizou-se como campo de estudo a Região Geográfica Imediata de Umuarama. Como variável independente selecionou-se o campo "ODS - Objetivo 4 - Proporção de Escolas com Acesso à Computadores para Fins Pedagógicos (%)" e "IDEB - Ensino Fundamental - Anos Finais - Rede Pública", ambos para os anos de 2015, 2017 e 2019. Aplicou-se o *coeficiente de correlação de Pearson (r)* para determinar a intensidade da relação entre Proporção de Escolas com Acesso a Computadores para Fins Pedagógicos e os resultados do IDEB nos 22 municípios que compõem a RGI de Umuarama.

Considerou-se a seguinte escala de resultado na aplicação do coeficiente de correlação de Pearson segundo Levin, Fox e Forde (2012): 0,00 = nenhuma correlação; + 0,10 = correlação positiva fraca; +0,30 = correlação positiva moderada; + 0,60 = correlação positiva forte; + 1,00 correlação positiva perfeita.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a coleta de dados na Base de Dados do Estado (BDEweb), site do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES referente à variável dependente "IDEB dos 22 municípios da RGI de Umuarama nos anos de 2015, 2017 e 2019" e da variável independente "ODS - Objetivo 4 - Proporção de Escolas com Acesso à Computadores para Fins Pedagógicos (%)". A tabela a seguir mostra o resultado da aplicação do *coeficiente de correlação de Pearson (r)* para as variáveis dependentes e independentes supracitadas.

Tabela 1. Coeficiente de correlação de Pearson entre IDEB da RGI de Umuarama e escolas com acesso à computadores para fins pedagógicos

	ODS4 2015	ODS4 2017	ODS4 2019
IDEB 2015	*Pearson"s r 0.58* *p-value 0.797*		
IDEB 2017		*Pearson"s r 0.080* *p-value 0.729*	
IDEB 2019			*Pearson"s r 0.601* *p-value 0.004*

Fonte: os autores.

Os dados obtidos neste estudo demonstram que a variável dependente "Escolas com Acesso a Computadores para Fins Pedagógicos" não demonstrou influência significativa para o índice do IDEB Regional.

Com exceção, a correlação entre a proporção de escolas com acesso a computadores para fins pedagógicos do ano de 2019 e a nota do IDEB de 2019 demonstrou correlação significativa (LEVIN; FOX; FORDE, 2012).

O conjunto de achados não asseguram uma forte correlação entre a variável independente com a dependente, porém, não é possível concluir que não há nenhum efeito da primeira sobre a segunda.

Não somente as condições tecnológicas nas escolas, mas também as condições tecnológicas dentro do núcleo familiar impactam a nota do IDEB (LOURENÇO et al., 2017). Ou seja, há a necessidade de testar mais variáveis a fim de identificar quais são as que exercem influência de maior impacto sobre a maior ou menor nota no IDEB.

Nos estudos identificou-se que a proporção de escolas com acesso a computadores para fins pedagógicos foi reduzida de 55% para 43%, aproximadamente.

A Tabela 2 demonstra a média das porcentagens dos 22 municípios da RGI de Umuarama, assim como o mínimo e máximo atingido por um dentre os 22 municípios desta RGI.

Tabela 2. Média (entre os 22 municípios da RGI de Umuarama), mínima e máxima do percentual de escolas com acesso a computadores para fins pedagógicos na RGI de Umuarama nos anos de 2015, 2017 e 2019

	Média	Mínima	Máxima
ODS4 2015	55.61	40.00	76.47
ODS4 2017	48.25	25.00	75.00
ODS4 2019	43.14	20.00	75.00

Fonte: os autores.

Destaca-se o município de São Jorge do Patrocínio, em 2019, com a menor proporção escolas com acesso a computadores para fins pedagógicos na Rede Pública. Enquanto o município de Cruzeiro do Oeste, em 2015, apresentava a maior proporção escolas com acesso a computadores para fins pedagógicos na Rede Pública.

O índice do IDEB do Ensino Fundamental - Anos Finais - Rede Pública da RGI de Umuarama seguiu a tendência da meta nacional de crescimento. A média dos municípios evoluiu de 4.25 em 2015 para 5.27 em 2019.

Tabela 3 demonstra os índices do IDEB (média, mínimas e máximas) por ano (2015, 2017 e 2019)

	Média	Min	Max
IDEB 2015	4.25	3.10	5.50
IDEB 2017	4.60	3.50	5.60
IDEB 2019	5.27	4.70	5.90

Fonte: os autores.

Há o destaque positivo para o município de Maria Helena, que obteve a nota máxima no IDEB do Ensino Fundamental - Anos Finais - Rede Pública entre o conjunto dos 22 municípios que compõem a RGI de Umuarama.

A hipótese inicial era de que quanto maior o número de computadores para fins pedagógicos maior seria a nota do IDEB na RGI de Umuarama. Porém, este estudo não comprovou a hipótese. Na Tabela 2 verifica-se que a média de computadores para fins pedagógicos na RGI de Umuarama diminuiu, enquanto no mesmo período o IDEB aumentou (ver Tabela 3).

4. CONCLUSÃO

Como visto, este trabalho abordou a importância do IDEB para a Educação Básica, a relevância que o uso de tecnologias impactam na aprendizagem. Como contexto, a pesquisa foi abordada na Região Geográfica Imediata de Umuarama em todos os seus 22 municípios.

Neste estudo não foi possível afirmar que maior proporção de computadores para fins pedagógicos exercem alguma influência sobre a nota do IDEB - Ensino Fundamental - Anos Finais - Rede Pública.

Recomenda-se mais estudos com maior número de variáveis independentes para que se possa compreender com precisão quais são os fatores que demonstram maior impacto na nota do IDEB.

REFERÊNCIAS

[1] ALVES, M. DA C. P.; BARROS, R. C. B. DE; CARROZZA, G. O IDEB E SEUS EFEITOS DE SENTIDO NA EDUCAÇÃO BÁSICA DO BRASIL. Revista Interfaces, v. 9, n. 2, p. 29–40, 13 set. 2018.

[2] CASTRO, M. H. G. A Consolidação da Politica de Avaliação da Educação Basica no Brasil. Revista Meta: Avaliação, v. 1, n. 3, p. 271–296, 18 dez. 2009.

[3] TEZANI, T. C. R. A educação escolar no contexto das Tecnologias da Informação e da Comunicação: desafios e possibilidades para a prática pedagógica curricular. Revista Faac, v. 1, n. 1, p. 35–45, 5 maio 2011.

[4] LOURENÇO, R. L. et al. Determinantes sociais e pedagógicos das notas do IDEB. Revista Pensamento Contemporâneo em Administração, v. 11, n. 4, p. 27, 20 out. 2017.

[5] SANTOS, E. DE O. DOS et al. O uso da tecnologia em sala de aula para fins pedagógicos. Monumenta - Revista Científica Multidisciplinar, v. 1, n. 1, p. 106–118, 25 jun. 2020.

[6] BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. IDEB - Resultados e Metas. 2020. Disponível em: http://ideb.inep.gov.br/resultado/. Acesso em: 28 jun. 2022.

[7] IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Base de Dados do Estado – BDEweb. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/imp/ index.php. Acesso em: 12 jan. 2021.

[8] MEDEIROS, João Bosco; TOMASI, Carolina. Redação de artigos científicos: métodos de realização, seleção de periódicos, publicação. São Paulo: Atlas, 2021. 342 p. Disponível em: https://app.minhabiblioteca.com.br/. Acesso em: 22 jun. 2022.

[9] LEVIN, Jack; FOX, James Alan; FORDE, David R.. Estatística para ciências humanas. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. 476 p. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br/. Acesso em: 20 jun. 2022.

[10] Sustainable Development Goal 4: Educação de qualidade | As Nações Unidas no Brasil. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4>. Acesso em: 29 jun. 2022.

[11] Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: objetivos de aprendizagem - UNESCO Digital Library. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252197>. Acesso em: 29 jun. 2022.

Capítulo 11

Contribuição dos textos, imagens, recursos audiovisuais, mapas conceituais e jogos eletrônicos no processo de explicação de conteúdos

Marcelo Machado Cunha
Simone Neves Cunha
Ana Sabrina de Oliveira Leme Domingues

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo apresentar os benefícios propiciados pelos textos, imagens, recursos audiovisuais, mapas conceituais e jogos eletrônicos no processo de ensino. Com o advento de novos mundos virtuais, visualmente mais ricos e interativos, estes recursos constituem ferramentas riquíssimas para serem utilizadas no auxílio ao desenvolvimento e prática do conhecimento, facilitando o processo de ensino-aprendizagem de forma prazerosa, interessante e desafiante. Assim, demonstramos a importância da utilização dos mais variados recursos no meio educacional e sua utilização como ferramenta de apoio à explicação de conteúdos.

Palavras-chave: aprendizagem, recursos, ensino, explicação de conteúdos.

1. INTRODUÇÃO

A introdução de recursos didáticos no ambiente escolar não é algo novo, os livros, o quadro negro, o giz e outros elementos constituem recursos já utilizados há muito tempo.

Muitas vezes a utilização apenas do quadro negro e do livro didático dificulta o entendimento de certos conceitos os quais exigem certo nível de abstração e que muitas vezes também não são intuitivos, tornando assim essas aulas entediantes e desmotivadoras.

Cabe assim ao professor proporcionar meios de aprendizagem mais eficazes, que ajudem os alunos a vencerem as dificuldades, buscando sempre utilizar de diversos recursos, já que falhas na aprendizagem de conceitos complexos e difíceis de compreender poderão ocorrer com maior frequência se forem apresentados somente de uma forma verbal ou textual (FIOLHAIS e TRINDADE, 2003).

> Não se trata de dar receitas, porque as situações são muito diversificadas. É importante que cada docente encontre o que lhe ajuda mais a sentir-se bem, a comunicar-se bem, ensinar bem, ajudar os alunos a que aprendam melhor. É importante diversificar as formas de dar aula, de realizar atividades, de avaliar. (MORAN, 2000, p. 1).

Nesse aspecto, sugere-se a utilização dos mais variados recursos no processo de aprendizagem, tornando essa interação de recursos um maior despertar pela aprendizagem. Dos recursos sugeridos estão: textos, imagens, vídeos, sons, mapas conceituais e Jogos digitais.

2. APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE TEXTOS

O texto é uma unidade de organização e transmissão de ideias, conceitos e informações de modo geral. É através da leitura que o aluno constrói novos conhecimentos, deslumbra acontecimentos, se diverte. Este recurso ganhou grande espaço a partir da invenção da imprensa e da democratização do acesso à informação escrita.

O texto é um recurso que promove a imaginação do leitor, onde através da sua leitura é possível construir um mundo de informações em sua mente, seja ela de uma descrição de um lugar, de cenas de uma determinada situação, é possível também criar opiniões, ideias, juízos, conceitos, como também relacionar conhecimentos adquiridos.

Um texto nunca possui apenas um único sentido possível, os seus significados não estão previamente estabelecidos como uma regra, cada leitor poderá abstrair do texto ideias diferentes no decorrer da sua leitura. A legibilidade de um texto depende, portanto, da interação entre leitor, texto e autor, assim, a partir de um mesmo texto, podem ocorrer variadas leituras, ou seja, o texto não é algo acabado, pronto, o leitor é ativo, co-participante do processo de atribuições de significados.

Atualmente é possível encontrá-los em duas condições: impressos e através de recursos eletrônicos. Quando utilizados de forma eletrônica deve-se ter alguns cuidados para que não dificulte a leitura desses textos, como por exemplo: utilizar fontes que facilitam a visão e a leitura na tela, e tomar cuidado em não utilizar cores de fundo que reduzam a legibilidade do texto, porque quanto maior o contraste entre a fonte e o fundo, melhor o desempenho na leitura.

Além disso, também para facilitar a leitura, textos lidos através de recursos eletrônicos, ao invés de impresso, como no caso dos jogos eletrônicos, deve ser quebrado em pequenos blocos. Estudos mostram que a informação organizada em blocos retarda a fadiga e aumenta a compreensão de leituras feitas na tela destes dispositivos (NASCIMENTO, 2006).

Em geral, nos recursos eletrônicos deve haver menos texto do que no material impresso e deve-se utilizar linhas de texto curtas ao invés de linhas longas. Pesquisas mostram que linhas mais curtas de texto são mais efetivas do que as longas (HANSEN e HAAS, 1988). O esforço de movimentar os olhos através de longas linhas de texto na tela do computador cansa rapidamente o usuário.

3. APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE IMAGENS

As imagens são um importante recurso para comunicação de ideias e conhecimentos pelo fato de assemelharem-se com os objetos que representam. Reproduzem ou imitam um objeto real com maior ou menor grau de abstração, ajudando a compreender algo ou a relacionar ideias, podendo também influenciar comportamentos, persuadir, convencer, motivar, chamar a atenção e até representar sentimentos e emoções. Tem sido meios de expressão da cultura humana desde as pinturas pré-históricas das cavernas, milênios antes do aparecimento do registro da palavra pela escritura (MARTINS e GOUVÊA, 2003; PFROMM, 2001).

Sua leitura ocorre a partir de uma descrição do objeto observado ou criado em que o leitor compreendendo a imagem como representação visual utiliza seus conhecimentos empreendendo uma leitura formalista (COSTA, 2007). A leitura de imagens para obter informações, conhecimentos e para fruição é amplamente utilizada já que se desenvolveram técnicas diferenciadas de apresentar estruturas imagéticas que se difundem no tempo e no espaço com muita facilidade, superando o texto escrito como meio de comunicação (MARTINS e GOUVÊA, 2003).

Uma imagem expressa uma mensagem imediata, bem operacional em sua primeira leitura, permanecendo na memória do leitor visual de diferentes formas e semelhanças. Através dela o ser humano tem uma compreensão rápida daquilo que está sendo transmitido (SANTADE e SIMÕES, 2006; DIAS e CHAVES, 1999).

Além do que, as imagens são mais facilmente lembradas do que suas correspondentes representações verbais, tendo assim um efeito positivo na aprendizagem do aluno (MARTINS *et al.*, 2005).

Possuem um enorme potencial graças à sua linguagem universal que pode ser entendida em qualquer lugar (DIAS e CHAVES, 1999). Segundo Simões (2003), dificilmente um não-letrado confundiria uma Coca-Cola com uma Pepsi, pois, apesar da semelhança na cor do líquido, há diferenças na forma dos vasilhames, na forma e na cor dos rótulos, no desenho das letras, etc.

Dessa forma, uma imagem pode ser considerada como um elemento didático ao serviço da educação. Assim, a escola deve proporcionar ao aluno regras de interpretação que os levem a extrair da imagem toda a sua força comunicativa e toda a ajuda que a mesma possa dar para a compreensão do assunto em estudo (DIAS e CHAVES, 1999). "... o analfabeto do futuro será aquele que não souber ler as imagens geradas pelos meios eletrônicos de comunicação. " (PRETTO, 1996, p. 99).

A principal função das imagens como ferramentas de comunicação na educação é servir como uma referência mais concreta ao significado. Normalmente as imagens melhoram a compreensão daquilo que queremos representar e do que necessitamos aprender. Embora uma imagem não substitua um texto escrito ou uma proposição oral, muitas vezes também estes não substituem uma imagem, devido suas propriedades estruturais, a imagem está mais apta que o discurso verbal a representar realidades organizações (DIAS e CHAVES, 1999). Conforme Martins (1997, p. 294) "em alguns casos a conceitualização de certos conceitos, como campo magnético, depende de sua visualização".

A utilização de imagens no meio educacional tem como pontos positivos a facilitação do desenvolvimento de capacidades como: memorização, aprendizagem de leitura, aprendizagem de conceitos, desenvolvimento de competências perceptivas e cognitivas, além de ajudar a criar a orientação espaço-tempo (DIAS e CHAVES,1999).

Ainda com relação ao papel que a imagem desempenha no ensino, é importante apresentar a classificação das funções didáticas das imagens as quais podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem. Conforme Diéguez (1978 apud Méndez, 1997) se subdividem nas seguintes funções: motivadora, vicarial, catalisadora de experiências, informativa, explicativa, facilitadora redundante e estética.

A função motivadora é utilizada quando se pretende despertar a curiosidade e interesse dos discentes em determinados conteúdos. Já a vicarial tem como objetivo transmitir algo que é de difícil verbalizar, por ter um conteúdo de difícil decodificação através das palavras ou pela imaginação dos alunos. A catalisadora por sua vez, é quando a imagem facilita a verbalização de um determinado assunto, permitindo a sua compreensão, análise e relação entre fenômenos, sendo esta função uma das mais utilizadas no meio educacional.

A função informativa visa a apresentação de uma série de elementos, fornecendo informações concretas sobre eles, coincidindo em partes com a função vicarial. Permite que os alunos aprendam determinados conteúdos que são de difícil compreensão e explicação de forma verbal, permitindo-lhes ainda memorizar

vários aspectos que lhes passariam despercebido ou não seriam compreendidos através de uma explicação essencialmente verbalizada.

A função explicativa, por sua vez, é desempenhada pela imagem quando sobrepomos diversos códigos (dados) numa mesma imagem para explicar graficamente um processo, uma relação, uma sequência temporal. É uma função que utiliza de imagens reais ou realistas com o intuito de gerar explicações que estão incluídas na ilustração.

Já a função facilitadora redundante, está presente quando a imagem ilustra uma mensagem já expressa claramente através do texto, facilitando a atenção, compreensão e memorização por parte do estudante. E por último, a função estética que tem como objetivo tornar a leitura mais atraente e agradável, ajudando a quebrar a monotonia da leitura e captar a atenção do leitor.

Pelo que pode ser observado as imagens são excelentes recursos para serem utilizados no meio educacional como auxílio ao processo de explicação de conteúdos, mas infelizmente a ênfase dada a educação pelo texto escrito foi muito maior do que a ênfase dada a educação pela imagem, estando esta última como atividade marginal, associada à ornamentação ao lúdico, ao dispensável, secundário, ilustrativo. (MARTINS e GOUVÊA, 2003).

4. APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE RECURSOS AUDIOVISUAIS (VÍDEOS E SONS)

Além das imagens e dos textos, pode-se também trabalhar com vídeos e sons como recursos no processo de aprendizagem. Os vídeos adicionam a este processo certo realismo e permitem demonstrações que imagens estáticas nunca poderão substituir. Oferecem assim, uma aprendizagem mais significativa para o aluno.

Os vídeos podem ser acompanhados ou não de sons, quando acompanhados pelo recurso de áudio possibilita maior imersão por parte do aluno. Já o áudio quando utilizado de forma independente, no meio educacional, deve apenas complementar a informação já trabalhada através de textos ou imagens e nunca tentar competir com ela. O áudio será como uma ferramenta de reforço de conteúdos, mas não o único meio de representá-lo.

Outra vantagem que os recursos audiovisuais têm com relação as imagens e textos, é que uma determinada ideia ou conceito pode ser percebido através de diversas nuances que definem suas características. O canal visual pode ser mais conveniente para transmitir certas nuances enquanto o canal verbal pode ser mais adequado para transmitir outras.

Quando se utiliza esse tipo de representação múltipla (audiovisuais) todas as nuances de uma determinada informação serão transmitidas através dos dois canais, o que potencializa a capacidade de transmissão por um lado e facilita a possibilidade de recuperação da informação por outro (TAVARES, 2008). Assim, no momento em que o aprendiz recebe uma determinada informação através de várias nuances, a construção de seu conhecimento será muito mais eficaz do que se fosse recebido apenas através de uma única forma de transmissão.

Conforme Ferreira (1975 apud PASSOS e MELO, 1992), os recursos audiovisuais são vistos como meios que facilitam o processo de comunicação em sala de aula. Enriquecendo a experiência do aprendizado, tornando-o mais atraente, significativo e inesgotável (PFROMM, 2001).

O som e a imagem estão maciçamente presentes na vida dos professores e alunos, seja ela através da televisão, do cinema, dos jogos eletrônicos ou da internet. Para Duarte (2002), o homem do século XX jamais seria o mesmo se não tivesse tido o contado com imagens em movimento.

Conforme Parra e Parra (1985 apud GOUVEIA *et al.*, 2008), a audição e a visão são responsáveis por 70% da nossa comunicação diária. É nesse contexto em que os autores atribuem aos vídeos o poder de favorecer o processo de ensino-aprendizagem.

Assim, os vídeos são um recurso interessante para ser utilizado na área educacional com o intuito de introduzir novos conteúdos, despertar a curiosidade dos alunos e motivá-los para novas pesquisas (MORAN, 1995). Por exemplo, assistir um vídeo sobre como ocorre o surgimento dos tornados, ficaria muito mais fácil, prazeroso e interessante ao invés de ouvir uma longa explanação de como se dá esse processo. Além do que a compreensão do processo será muito mais eficaz quando associado ao visual.

Outra vantagem da utilização de vídeos no meio é educacional, é que esse recurso possibilita criar cenários de realidades ausentes ao aluno, como por exemplo, de fatos históricos que ocorreram há muitos

anos ou de locais distantes ou até mesmo de lugares de difícil acesso, como o interior de um vulcão (MORAN, 1995).

Os vídeos permitem também apresentar simulações de experiências, como por exemplo, de química, física ou biologia, que seriam perigosas em laboratórios ou que exigiriam muito tempo e recursos (MORAN, 1995).

Conforme Moran (1995) outro benefício é que os recursos audiovisuais solicitam constantemente a imaginação, e a imaginação está intimamente interligada à afetividade. Por isso os jovens e a grande maioria dos adultos respondem sensivelmente a linguagem do vídeo.

Além de todas as vantagens apresentadas, os vídeos tornam as aulas mais atraentes, pois estimulam a participação e discussão, desenvolvem a criatividade do aluno e melhoram a fixação dos conteúdos. Promovem a motivação, interesse por assuntos novos, facilita o caminho para níveis de compreensão de assunto mais complexos e mais abstratos, possibilitando também colocar o aluno em outros tempos e espaços através de sua imaginação.

Segundo Lopes (1995), quando se fala do emprego de audiovisuais no ensino, não é possível pensar em "recepção passiva", já que o aprendizado é dinâmico e é um processo de construção de significados. Assim devem-se incorporar estes recursos às salas de aulas explorando seu papel educativo e transformador, com a finalidade de promover a diversidade de leituras e estimular a construção dinâmica de conhecimentos.

Moran (1995), inclusive, relata a influência da música e dos efeitos sonoros utilizados no vídeo, pois evocam lembranças de situações passadas, provocando associações. Para Carvalho e Gonçalves (2000, p.16), "as imagens do vídeo causam impacto e falam por si mesmas".

O vídeo também tem uma dimensão moderna e lúdica (MORAN, 1995). Dimensão moderna, pois é um meio de comunicação contemporâneo, novo e que integra várias linguagens. Lúdica, porque permite brincar com a realidade, e mostrá-la aonde quer que seja necessário ou desejável.

Para Passos e Melo (1992), o grande atrativo dos audiovisuais é o poder de persuasão e o imediatismo das mensagens, que constituem força que, sem dúvida, fascinam o espectador. Além do que os vídeos têm um grande potencial de evocar uma resposta emocional imediatamente no estudante (NASCIMENTO, 2006).

Como pode ser visto os recursos audiovisuais (vídeo e som) têm sobre as crianças, jovens e pessoas de um modo geral, grandes vantagens como ferramenta a ser utilizada em sala de aula, facilitando a transmissão de conteúdos. Sendo uma ferramenta poderosa ao alcance do professor para melhoria do processo de ensino e aprendizagem. O importante é explorá-las da melhor forma possível para que se transformem em colaboradores do processo de aprendizagem.

5. APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE MAPAS CONCEITUAIS

Outra maneira de apresentar conteúdos e facilitar a aprendizagem dos estudantes são os mapas conceituais, que são representações gráficas do conhecimento, semelhantes a diagramas, indicando relações entre conceitos ou entre palavras que usamos para representar conceitos e os relacionamentos entre eles.

Todo o embasamento teórico relacionado ao uso de mapas conceituais está baseado na Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel (NAKAMOTO *et al.*, 2005; MOREIRA, 1997; FREITAS, 2007). Desenvolvida em meados da década de setenta por Joseph Novak na universidade de Cornell, nos Estados Unidos, a teoria explica como o conhecimento é adquirido e como este fica armazenado na estrutura cognitiva do aprendiz. Esta estrutura cognitiva pode ser descrita como um conjunto de conceitos, organizados de forma hierárquica, que representam o conhecimento e as experiências adquiridas pelo estudante (FREITAS, 2007).

O mapa conceitual apresenta em um só momento uma informação visual e uma informação verbal. Onde os conceitos são apresentados através de uma rede onde fica explícita a visualização da posição de cada conceito dentro de um conjunto de conceitos que estabelece o assunto que está sendo apresentado.

Segundo Amoretti (2001), a representação do conhecimento em rede facilita a construção do conhecimento porque a memória humana reconhece e retém mais rapidamente tais representações, facilitando o processo mental de compreensão.

Na realização da aprendizagem significativa os mapas conceituais demonstram ser uma ferramenta adequada por propiciar ao aluno desenvolver um processo cognitivo de aprendizagem em que ele próprio orienta a aquisição de novas informações (AMORETTI, 2001; MOREIRA, 1997).

A sua utilização como ferramenta pedagógica, tem se tornado bastante útil para o ensino de diversos conteúdos, possibilitando que um conjunto de conceitos seja apresentado ao aluno, a partir do estabelecimento de relações entre eles (FREITAS, 2007).

Os conceitos são representados geralmente por círculos ou caixas e os relacionamentos entre conceitos são indicados por linhas conectadas entre eles. As palavras que identificam a linha especificam o relacionamento entre os conceitos. Setas podem ser utilizadas para dar um sentido de direção a determinadas relações conceituais, mas não são obrigatórias (CASTRO, 2005).

A sua utilização no meio educacional, propícia ao aluno, o que Ausubel chama de aprendizagem significativa, que é quando o aprendiz consegue fazer conexões entre as novas informações e o seu conhecimento prévio em assuntos correlatos, adquirindo essa nova informação significado para ele (TAVARES, 2008). Já quando o conteúdo escolar a ser aprendido não consegue ligar-se a algo já conhecido, ocorre o que Ausubel chama de aprendizagem mecânica, ou seja, quando as novas informações são aprendidas sem interagir com conteúdos relevantes existentes na estrutura cognitiva do aluno, ocorrendo assim, normalmente apenas a memorização sem conseguir correlacionar com outros conhecimentos já existentes e esquecendo rapidamente o que foi aprendido. (NAKAMOTO *et al.*, 2005). Durante certo período de tempo, o aluno é capaz de reproduzir o que foi aprendido mecanicamente, mas nada disso significa nada para ele (MOREIRA, 1997).

A elaboração de um mapa conceitual, por parte do aluno, implica em aprender a agrupar os conceitos segundo seus traços perceptivos e segundo as categorias que tem um significado na sua vida (AMORETTI e TAROUCO, 2000). Através do seu uso, o conhecimento pode ser externado através da utilização de conceitos e palavras de ligação, formando proposições que apresentam as relações existentes entre conceitos percebidos por um indivíduo (ARAUJO *et al.*, 2002).

Os conceitos aparentemente semelhantes para dois objetos revelam-se diferentes na medida em que os mapas conceituais são elaborados e as diferenças são especificadas, isso facilita a aprendizagem significativa porque é mais fácil compreender os aspectos diferenciados de um todo previamente aprendido do que compreender o todo a partir de suas partes previamente aprendidas (AMORETTI e TAROUCO, 2000).

Outra vantagem é que os mapas conceituais apresentam a sequência que os conteúdos devem ser apresentados e compreendidos pelo aluno, de forma a oferecer estímulos adequados a ele (AMORETTI e TAROUCO, 2000; ANDRADE, 2008). O desrespeito a essa sequência poderá gerar conflitos cognitivos que se constituirão em entraves para a sua aprendizagem. (AMORETTI e TAROUCO, 2000).

Assim, os mapas conceituais oferecem aos estudantes uma visão geral entre as partes, oferecendo a possibilidade de estratégias para o gerenciamento da aprendizagem, como verificar erros conceituais e observar qual conhecimento a priori é necessário para a compreensão de uma nova informação e navegação conceitual (NOVAK e GOWIN, 1984 apud NAKAMOTO *et al.*, 2005).

Por se tratar de uma técnica flexível, os mapas conceituais podem ser utilizados em diversas situações e finalidades. Podendo ser utilizados como recurso de aprendizagem, de avaliação e outros (MOREIRA, 1983 apud MONTEIRO *et al.*, 2006).

A partir da utilização de mapas conceituais, no meio educacional, é possível especificar os conceitos envolvidos de um determinado assunto e como este está relacionado com outros (MONTEIRO *et al.*, 2006).

Os mapas conceituais também podem ser utilizados como organizadores prévios, já que facilitam a organização de conceitos por parte do aprendiz e funcionam como pontes entre o que o aluno já sabe e a nova informação que ele precisa aprender (MOREIRA, 1988 apud MONTEIRO *et al.*, 2006).

Como pode ser visto, os mapas conceituais podem ser considerados como instrumentos que levam a modificações na maneira de ensinar e de aprender. Apesar de existirem diversos trabalhos com o uso de mapas conceituais, estes ainda não se incorporaram ao dia a dia da sala de aula.

6. APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE JOGOS ELETRÔNICOS

Na educação, a aprendizagem através de múltiplos recursos passa a ser uma estratégia poderosa já que contemplam diferentes percepções do ser humano (KAMPFF e DIAS, 2003 apud TAVARES, 2008). Segundo Carneiro (2001 apud CAETANO e FALKEMBACH, 2007), quando se utiliza várias mídias, consegue-se abordagens diferentes, representações diferentes e focos diferentes. E com isso a aprendizagem é potencializada.

É nesse aspecto que os jogos eletrônicos digitais se constituem como excelentes ferramentas de auxílio no processo de ensino, por permitirem trabalhar com todos esses recursos (textos, imagens, vídeos, sons e mapas conceituais) e ainda gerar interatividade, motivação, desafio, fantasia e curiosidade, permitindo criar atividades mais efetivas de exploração e descoberta, ao invés de uma sequência organizada de exercícios e práticas dos tradicionais métodos de ensino.

Outra vantagem deste recurso é a possibilidade do aprendiz poder estabelecer o seu ritmo de aprendizagem, tendo o controle do tempo, a liberdade de escolher as condições iniciais e visualizar as diversas possibilidades de evolução. Desse modo cada aluno escolherá seu ritmo conveniente para utilizar os recursos, evitando uma sobrecarga de informações. Quando se apresentam informações num ritmo acima da capacidade de absorção do aprendiz, ele simplesmente irá ignorar aquilo que se configurar como sobrecarga cognitiva (TAVARES, 2008).

Assim, a utilização de jogos eletrônicos no meio educacional proporciona um aprendizado mais ativo no estudante, já que é fundamental a sua atuação para adquirir os conceitos envolvidos no jogo. Dessa forma tornam-se ferramentas didáticas valiosas no auxílio dos alunos, onde seu uso exercita processos cognitivos como percepção, memória, linguagem, produzindo ainda um ambiente lúdico para o desenvolvimento da aula. É através das tecnologias presentes, que o ato de ensinar e aprender ganha novo suporte com o uso de diferentes tipos de ferramentas educacionais, já acessíveis nos jogos eletrônicos.

Segundo Tanaka (2002), a maioria dos alunos que já possui a prática de manuseio das novas tecnologias e jogos são da geração digital. A escola precisa urgentemente aliar os recursos de textos, imagens, audiovisuais e mapas conceituais as suas práticas pedagógicas, criando desta forma atividades significativas de aprendizagem. Assim, a utilização de jogos eletrônicos que envolvem todos esses recursos o torna importante como ferramenta de auxílio ao processo de ensino e aprendizagem.

7. CONCLUSÃO

Durante muito tempo confundiu-se “ensinar” com “transmitir”, e o contexto em que o aluno era visto como apenas um agente passivo da aprendizagem e o professor como um transmissor, foi deixado para traz a partir do momento que surgiram novas tecnologias no processo educacional, que vieram abrir as portas para a utilização de recursos tecnológicos, que extrapolam a visão tradicional de ensino.

Nesse momento, onde a tecnologia tem assumido um papel importante na vida das pessoas é exigida da educação uma inovação na maneira de ensinar baseada na utilização dessas novas tecnologias. O atual ensino ministrado nas escolas deve acompanhar essas tendências, caso isso não ocorra, o mundo escolar se tornará cada vez mais distante do mundo atual vivido pelos alunos.

Através deste trabalho constatou-se a importância para a utilização de novas tecnologias no meio educacional, mostrando a importância de utilizar novas ferramentas que contribuam para o processo de ensino e mudança dos atuais modelos de aprendizagem. Constatamos ainda que os recursos estudados desenvolvem uma série de habilidades no estudante, sendo uma forte ferramenta a ser utilizada na área educacional, por gerar facilidade no processo de aprendizagem e aumento da capacidade de retenção do que foi ensinado.

Assim, a utilização dos mais variados recursos no processo de ensino-aprendizagem tornará tão divertido aprender quanto brincar e, nesse caso, o ato de aprender torna-se interessante para o aluno e passará a fazer parte de sua lista de preferências.

REFERÊNCIAS

[1] AMORETTI, M. S. M.; TAROUCO, L. M. R. Mapas Conceituais: Modelagem Colaborativa do Conhecimento. Revista Informática na Educação: teoria & prática, Porto Alegre-RS, v. 3, n.1, p. 67-71, 2000.

[2] AMORETTI, M. S. M. Protótipos e Estereótipos: aprendizagem de conceitos. Mapas Conceituais: Experiência em Educação à Distância. Revista Informática na Educação: Teoria & Prática, Porto Alegre-RS, v. 4, n. 2, p. 49 – 55, 2001.

[3] ANDRADE, G. K. Diagramas Causais e Mapas Conceituais como Ferramentas de Modelagem de Filmes. 2008.

[4] ARAÚJO, A.; MENEZES, C.; CURY, D. Um ambiente integrado para apoiar a avaliação da aprendizagem baseado em mapas conceituais, Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, p. 49-59, 2002.

[5] CAETANO, S. V. N.; FALKEMBACH, G. A. M. YOU TUBE: Uma opção para uso do vídeo na EAD. 2007.

[6] CARVALHO, A. M. P.; GONCALVES, M. E. R. Formação continuada de professores: o vídeo como tecnologia facilitadora da reflexão. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 111, 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742000000300004&lng=pt&nrm=iso, acesso em: 30/03/2016.

[7] CASTRO, E. J. R. Construção de conceitos e conversação assíncrona na colaboração científica apoiada por computador. Dissertação de mestrado em gestão do conhecimento e da tecnologia da informação. Universidade Católica de Brasília, Brasília-DF, 2005.

[8] COSTA, L. M. C. A. As dimensões da imagem na relação entre arte e tecnologia. Dissertação de mestrado em arte, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2007.

[9] DIAS, M. M. C. B. S. ; CHAVES, J. H. S. S. Funções das imagens na aprendizagem de alunos com necessidades especiais. 1999.

[10] DIÉGUEZ, J. L. R. Las funciones de la imagen en la enseñanza, Barcelona, Gustavo Gili, 1978.

[11] DUARTE, R. Cinema & educação. 2ª ed., Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

[12] FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. Física no computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. Rev. Bras. Ensino Fís., São Paulo, v. 25, n. 3, 2003.

[13] FREITAS FILHO, J. R. Mapas conceituais: estratégia pedagógica para construção de conceitos na disciplina química orgânica, 2007. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347181.pdf, acesso em: 30/03/2016.

[14] GOUVEIA, C. P.; RAMALHO, F. A.; ASSIS, R. L. A.; MORAIS, W. R. O vídeo no processo de ensino-aprendizagem: produção e aplicação de um vídeo sobre o aquecimento global em duas escolas de belo horizonte. 2008. Disponível em: http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema5/TerxaTema5Artigo13.pdf, acesso em: 30/03/2016.

[15] HANSEN, W. J.; HAAS, C. Reading and writing with computers: A framework for explaining differences in performance. 1988. Disponível em: http://portal.acm.org/citation.cfm?id=48529.48532, acesso em: 30/03/2016.

[16] LOPES, J. J. Leituras do vídeo didático de Física: estudo de alguns episódios. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. Universidade de São Paulo – Instituto de Física e Faculdade de Educação, São Paulo-SP,1995.

[17] MARTINS, I. O papel das representações visuais no ensino e na aprendizagem de ciências. In: MOREIRA, A. (org.). Atas do I Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, pp. 294-299, 1997.

[18] MARTINS, I. ; GOUVÊA, G. Práticas de leitura de imagens em livros didáticos de ciências. Atas do I Encontro Redes de Conhecimento e Tecnologia. Rio de Janeiro-RJ, 2003.

[19] MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 57, n. 4, 2005. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400021&lng=en&nrm=iso, acesso em: 30/03/2016.

[20] MÉNDEZ, J. Dimensiones associadas com el papel de la imagem en material didáctico. Rev. Perfiles educativos, México, n. 75, 1997.

[21] MONTEIRO, B. S.; CRUZ, H. P.; ANDRADE, M.; GOUVEIA T.; TAVARES, R.; ANJOS, L. F. C. Metodologia de desenvolvimento de objetos de aprendizagem com foco na aprendizagem significativa. XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2006. Disponível em: http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/2006_XVIISBIE.pdf, acesso em: 30/03/2016.

[22] MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. Comunicação & Educação, 1995.

[23] MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. Revista Informática na Educação: Teoria & Prática. Porto Alegre-RS, vol. 3, n. 1, p. 137-144, 2000.

[24] MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa, 1997. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf, aceso em: 30/03/2016.

[25] NAKAMOTO, P. T.; TAKAHASCHI, E. K.; MENDES, B. E.; CARDOSO, A.; LAMOUNIER JÚNIOR, E. Utilização de mapas conceituais na construção de ambientes virtuais de aprendizagem, 2005.

[26] NASCIMENTO, A. C. A. Princípios de design na elaboração de material multimídia para a Web. 2006. Disponível em: http://rived.mec.gov.br/artigos/multimidia.pdf, Acesso em: 30/03/2016.

[27] PARRA, N.; PARRA, I. C. C. Técnicas audiovisuais de educação. 5ª ed., São Paulo, Pioneira, 1985.

[28] PASSOS, C. O. ; MELO, D. P. D. Os recursos audiovisuais e a teoria prática: in Tecnologia Educacional, Rio de Janeiro, 1992.

[29] PFROMM NETO, S. Telas que Ensinam: Mídia e aprendizagem do cinema ao computador. 2ª ed. Campinas: Alínea, 2001.

[30] PRETTO, N. L. Uma escola sem/com futuro. São Paulo: Ed. Papirus, 1996.

[31] SANTADE, M. S. B.; SIMÕES, D. Produção de base pictorial na aprendizagem da língua, XXI Encontro Nac. da ANPOL, 2006.

[32] SIMÕES, D. Semiótica & ensino: reflexões teórico-metodológicas. Rio de Janeiro: Dialogarts, 2003.

[33] TANAKA, M. M. Experimentando: planejando, produzindo, analisando. 2002.

[34] TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. Ciências & Cognição, vol. 13, p. 94-100, 2008, disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13/m318229.pdf, acesso em: 30/03/2016.

Capítulo 12

Multimodalidade e gêneros digitais: Uma proposta pedagógica com a fanfiction

Danielle dos Santos Mendes Coppi
Manoel Lopes de Araújo da Silva Júnior
Maria Izabel de Oliveira Santos
Rita de Cássia Fernandes Monteiro

Resumo: As transformações sociais acarretam, direta ou indiretamente, impactos em variados campos. Na educação escolar, por exemplo, as influências são notáveis, visto que o processo de ensino-aprendizagem é indissociável do lado social. Nessa vertente, a educação escolar contemporânea passa a abarcar necessidades e objetivos preocupados com a formação integral do aluno, o que inclui se deparar, em sala de aula, com vivências que sejam significativas fora dos muros da escola, como o uso da tecnologia. No ensino de Língua Materna, torna-se essencial que as práticas pedagógicas explorem o uso da linguagem em diferentes situações comunicativas, tendo como base os gêneros textuais/discursivos. Desse modo, ao levarmos em consideração a constante ascensão da tecnologia digital, percebemos o quanto o uso dos recursos digitais vem se tornando essencial no cotidiano. Por isso, a escola necessita acompanhar esses avanços, sendo o trabalho com os gêneros digitais um recurso fundamental, especialmente, nas aulas de Língua Portuguesa. Nesse contexto, tendo em vista a variedade de gêneros digitais que circulam atualmente, o professor pode optar por introduzir em sala de aula gêneros já conhecidos pelos estudantes, de modo a contribuir para um uso e uma produção mais consciente dos gêneros digitais. Nesse sentido, o docente pode explorar os gêneros supracitados sob uma nova ótica, visando contribuir para ampliar o conhecimento dos discentes sobre conteúdos já consumidos por eles. Nesse cenário, a fanfiction se mostra como uma opção viável para se trabalhar em sala de aula, visto que ela carrega, em sua base, temáticas que são importantes para os alunos, como amizade, a descoberta do primeiro amor, preocupação com o futuro acadêmico, entre outras, bem como oferece subsídios para se trabalhar a leitura e a escrita na esfera digital. Partindo desse pressuposto, o objetivo geral desta pesquisa é apresentar uma proposta pedagógica para se trabalhar o gênero digital fanfiction em turmas do Ensino Fundamental — séries finais. No que tange à metodologia, adotamos uma abordagem qualitativa, com um viés bibliográfico e um caráter documental. Para dar mais solidez à nossa pesquisa, utilizamos como aporte os estudos de Bakhtin (2016), Marcuschi (2010), Braga (2010), Rojo (2012), Xavier (2010), Vargas (2015) e Black (2006), BNCC (2018), entre outros. A partir do presente estudo, percebemos a importância de introduzir, nas aulas de Língua Portuguesa, os gêneros digitais. Ao se trabalhar, em sala de aula, textos que circulam no meio virtual, encontramos a possibilidade de explorar gêneros que fazem parte do cotidiano dos estudantes, o que contribui não só para despertar o interesse deles, mas também para a formação plena do alunado. Tal fato ocorre, porque o professor tem a chance de trabalhar estimulando a reflexão e a criticidade dos discentes no ato de consumir e produzir esses textos on-line, já que é primordial que o aluno desenvolva habilidades para lidar com os recursos digitais e com o meio virtual de forma responsável e consciente.

Palavras-Chave: Língua Portuguesa, Gêneros Digitais, Fanfic.

1. INTRODUÇÃO

A partir das constantes transformações sociais, diversos âmbitos vêm sofrendo alterações em suas organizações e seus objetivos ao longo do tempo, como ocorre no campo educacional. Na contemporaneidade, a educação escolar dialoga com as necessidades sociais e as individuais, visando a formação integral do estudante. Nesse cenário, no que tange ao ensino de Língua Materna, emerge a preocupação em dar vida a um ensino que trabalhe a linguagem em suas diversas manifestações.

Ao refletir tal realidade, começaram a surgir, pelo mundo, novos estudos preocupados em compreender o processo de interação entre os seres humanos. Nesse contexto, destacamos os estudos acerca dos gêneros textuais/discursivos, que estão ligados ao uso da língua nas práticas sociais. Nesse viés, vale ressaltar que os termos "textual" e "discursivo", de acordo com alguns estudiosos da área, apresentam diferenças em relação à terminologia. Porém, na presente pesquisa, utilizaremos os termos de modo conjunto, dado que, nas duas nomenclaturas, eles são considerados enunciados relacionados à comunicação social e possuem funções e características específicas.

Nessa perspectiva, os estudos sobre os gêneros textuais/discursivos contam com vertentes teóricas que versam sobre produções orais e escritas, as quais destacam o caráter maleável dos gêneros, acentuado, sobretudo, pelo advento da tecnologia e, consequentemente, pelo surgimento dos gêneros emergentes na esfera digital. Tal fato enfatiza a natureza plural da língua e sua evolução de acordo com os avanços sociais, o que inclui a tecnologia. Em virtude disso, tendo em vista a relação intrínseca entre escola e sociedade, os gêneros textuais/discursivos se mostram indispensáveis à educação escolar contemporânea, especialmente, no ensino de Língua Materna.

Nesse sentido, já que estamos, constantemente, condicionados a interagir uns com os outros, os gêneros passam por transformações, principalmente, no meio digital/virtual. Como exemplo, podemos citar a *fanfiction*, que nasceu da iniciativa de um público específico, os fãs. Primeiramente, esses textos eram publicados de forma impressa por autores-fãs em revistas temáticas, trazendo à tona novas histórias baseadas em obras específicas do mundo midiático. Atualmente, a essência desses escritos permanece, porém a produção e o compartilhamento ocorrem de maneira *on-line*, o que ocasionou uma popularização ainda maior e sua evolução para um gênero digital.

Nesse viés, os gêneros digitais ganham cada vez mais força e tornam-se, assim, essenciais para a formação dos alunos, já que exigem leituras de variadas linguagens com o objetivo de proporcionar novas experiências comunicativas. Sob essa ótica, o nosso estudo foi motivado a partir de vivências em sala de aula com alunos do Ensino Fundamental — séries finais, proporcionadas, principalmente, pelas atividades desenvolvidas enquanto bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), na cota de 2020/2022, em uma escola da rede estadual da Paraíba. Ao percebermos o entusiasmo dos discentes sobre conteúdos que circulam na *internet*, surgiu o questionamento: como trabalhar, nas aulas de Língua Portuguesa, textos multimodais que já fazem parte do cotidiano dos alunos, de modo a aprimorar suas habilidades para um consumo consciente dos gêneros digitais?

Nessa perspectiva, o objetivo geral desta pesquisa é apresentar uma proposta pedagógica para se trabalhar o gênero digital *fanfiction* em turmas do Ensino Fundamental — séries finais. Já os específicos são: Discorrer sobre os gêneros textuais/discursivos, mostrando como os textos multimodais têm ganhado cada vez mais espaço, especialmente na esfera digital, e podem contribuir para o ensino; Evidenciar como o gênero digital *fanfiction* pode possibilitar práticas significativas nas aulas de Língua Portuguesa.

Com efeito, essa pesquisa justifica-se pela necessidade de se trabalhar os gêneros digitais em sala de aula, proporcionando, aos discentes, experiências que contemplem gêneros com os quais eles já são familiarizados, como a *fanfiction* — popularizada no Brasil e fora dele com a abreviação *fanfic* — , de modo a contribuir para um conhecimento mais aprofundado e crítico sobre esses gêneros. Assim, a importância social que esses textos carregam será valorizada no âmbito escolar.

Diante disso, para dar mais solidez ao nosso estudo, recorremos a autores que se destacam na área. Primeiramente, Bakhtin (2016) e Marcuschi (2010), no que se refere aos gêneros textuais/discursivos, e Braga (2010), Rojo (2012) e Xavier (2010), para compreendermos a evolução dos textos multimodais e o surgimento dos gêneros digitais. Além disso, contamos com Vargas (2015) e Black (2006), para discorrer sobre o gênero digital *fanfiction*, entre outros. Por fim, utilizamos a Base Nacional Comum Curricular (2018) como referencial para o trabalho com os gêneros digitais no ensino de Língua Portuguesa.

Para alcançar os objetivos propostos no nosso estudo, adotamos uma abordagem qualitativa, já que "a pesquisa qualitativa preocupa-se [...] com aspectos da realidade que não podem ser quantificados,

centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais" (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p.32). Ademais, desenvolvemos essa pesquisa sob um viés bibliográfico e um caráter documental, em razão dos estudos que nos deram base para as discussões e elaboração da proposta pedagógica.

Assim, além dessa introdução, dividimos a nossa pesquisa em três momentos: primeiramente, falaremos sobre os gêneros textuais/discursivos e o surgimento dos gêneros digitais. Em seguida, discorreremos sobre o gênero digital *fanfiction* e apresentaremos uma proposta pedagógica para ser aplicada em turmas do Ensino Fundamental — séries finais, em aulas de Língua Portuguesa. Por fim, traçaremos nossas considerações finais.

2. O PAPEL DOS GÊNEROS TEXTUAIS/DISCURSIVOS NO ENSINO DE LÍNGUA PORTUGUESA EM MEIO À ERA DIGITAL

Ao falarmos sobre educação escolar contemporânea, é preciso termos em mente que diz respeito a um ensino-aprendizagem comprometido com a formação plena do indivíduo. Por isso, as práticas pedagógicas precisam ser significativas não somente dentro da sala de aula, mas também fora dela. Para que isso seja possível, no ensino de Língua Portuguesa, é preciso que as ações estejam ligadas às práticas sociais, o que só será efetivamente possível conhecendo e explorando os gêneros textuais/discursivos.

Os gêneros textuais/discursivos estão ligados a fatores externos à língua, visto que são produzidos em contextos específicos de interação e, por isso, sofrem alterações de acordo com as necessidades sociais dos interlocutores. Segundo Bakhtin (2016), os gêneros se dividem em primários e secundários. Os gêneros primários emergem de situações interativas espontâneas e informais, ligando-se a situações comunicativas cotidianas, em sua maioria, orais. Já os secundários remetem a práticas comunicativas mais complexas, como os textos científicos, os romances, entre outros, adaptando, assim, os primários. Nesse contexto, emergem novos gêneros com base na escrita.

Com isso, percebemos a essência plural dos gêneros textuais/discursivos e sua importância para possibilitar interações específicas entre os falantes, pois "os gêneros não são instrumentos estanques e enrijecedores da ação criativa. Caracterizam-se como eventos textuais altamente maleáveis, dinâmicos e plásticos" (MARCUSCHI, 2010, p.19). Dessa forma, as interações sociais de uma língua, sejam elas orais ou escritas, adequam-se ao contexto de produção/circulação e são materializadas por meio dos textos e, consequentemente, dos gêneros, que carregam funções conectadas ao meio social.

Seguindo essa lógica, os gêneros textuais/discursivos dialogam com a evolução social e a modernização dos meios de comunicação. Nesse contexto, segundo Marcuschi (2010), temos os gêneros emergentes, os quais apresentam similaridades com os gêneros orais e escritos já conhecidos pelos enunciadores, mas que possuem novas características. Com efeito, a ascensão da tecnologia e da *internet* vem acarretando transformações nos gêneros textuais/discursivos, haja vista que novas formas de interagir são possibilitadas graças aos artefatos tecnológicos e aos espaços *on-line*.

Em meio a tais mudanças, os textos multimodais, os quais são compostos por múltiplas linguagens que interagem entre si, ganham novas formas de expressão para além do meio impresso. Em virtude disso, destacamos os hipertextos, já que eles são capazes de "viabilizar a absorção de diferentes aportes sígnicos numa mesma superfície de leitura, tais como palavras, ícones animados, efeitos sonoros, diagramas e tabelas tridimensionais" (XAVIER, 2010, p. 214). Nesse sentido, os hipertextos colocam a multimodalidade em um novo patamar por serem produzidos em ambientes virtuais, nos quais a linguagem se apresenta com uma nova conjuntura.

Nesse contexto, os sites e as redes sociais (*Twitter*, *Instagram*, *Facebook*, *Telegram*, *WhatsApp*, entre outras) abrem espaço para que os hipertextos ganhem vida. Como consequência, deparamo-nos cada vez mais com produções textuais que possibilitam a exploração de variadas linguagens sob essa nova ótica multimodal. Em virtude disso, Braga (2010) defende que, nos ambientes de hipermídia, ocorre uma junção entre a hipertextualidade e a multimodalidade, gerando, assim, textos hipermodais[15].

Com efeito, a materialização desses textos hipermodais ocorre, geralmente, por meio de uma categoria específica dos gêneros textuais/discursivos: a digital. Por isso, gêneros digitais, que circulam no âmbito virtual, como *Memes*, *Gifs, Vlogs, Fanfics,* entre tantos outros, são bastante produzidos, curtidos e

[15] O texto hipermodal, ao relacionar dentro de uma estrutura hipertextual unidades de informação de natureza diversa (texto verbal, som, imagem), gera uma nova realidade comunicativa que ultrapassa as possibilidades interpretativas dos gêneros multimodais tradicionais (BRAGA, 2010, p. 180).

compartilhados atualmente, especialmente, por crianças e jovens, tendo em vista que eles já estão acostumados a explorar as diversas possibilidades oferecidas pelo meio virtual.

No âmbito do ensino, a BNCC destaca o texto, por meio dos gêneros textuais/discursivos, como o ponto de partida e de chegada nas aulas de Língua Portuguesa, dentro dos eixos de Leitura, Produção de Textos, Oralidade e Análise Linguística/Semiótica. Nessa perspectiva, esse parametrizador do ensino ressalta que as aulas de Português devem "proporcionar aos estudantes experiências que contribuam para a ampliação dos letramentos, de forma a possibilitar a participação significativa e crítica nas diversas práticas sociais" (BRASIL, 2018, p. 67-68).

Para que essa ampliação dos letramentos seja efetivada em sala de aula, a escola precisa proporcionar atividades que tragam à tona diversas situações pautadas na realidade de modo a estimular a criticidade dos discentes. Por isso, em meio à era digital, Rojo (2012) ressalta que os letramentos se transformam em multiletramentos. Nessa perspectiva, os multiletramentos consideram a diversidade da linguagem sob duas vertentes importantes: a semiótica e a cultural.

Na parte semiótica, considera-se a construção textual, a qual pode contar com uma variedade significativa de elementos de expressão que trabalham de modo simultâneo para passar mensagens aos interlocutores. Como exemplo disso, temos as produções textuais que ganham vida a partir dos recursos digitais, uma vez que podemos encontrar linguagens variadas que vão além do uso só de palavras e imagens estáticas, como vídeos, *gifs* e músicas. Tais recursos atuam, separados ou em conjunto, para proporcionar uma experiência comunicativa dinâmica.

No que tange à cultural, Rojo (2012) defende que existe uma pluralidade cultural, a qual não pode ser dividida em dicotomias, como o que é considerado erudito ou popular, visto que não existe uma superioridade de uma cultura sobre as demais. Nesse sentido, no ensino formal, podemos/devemos oferecer espaço para atividades de linguagem, as quais englobem essa diversidade cultural presente nas relações sociais, desmistificando, assim, a visão de que existe apenas uma cultura para ser trabalhada em sala de aula.

Com efeito, é fundamental que os gêneros digitais sejam reconhecidos e trabalhados na escola, visto que eles estão conectados às transformações sociais. Nesse sentido, embora muitos alunos já estejam acostumados com os recursos digitais, torna-se essencial que a escola trabalhe com esses gêneros, de modo a lapidar os conhecimentos que os estudantes já possuem. Além disso, também é importante despertar neles um olhar mais apurado para lidar com os conteúdos que circulam no meio virtual, já que, conforme aponta a BNCC:

> Ser familiarizado e usar não significa necessariamente levar em conta as dimensões ética, estética e política desse uso, nem tampouco lidar de forma crítica com os conteúdos que circulam na *Web*. A contrapartida do fato de que todos podem postar quase tudo é que os critérios editoriais e seleção do que é adequado, bom, fidedigno não estão "garantidos" de início. Passamos a depender de curadores ou de uma curadoria própria, que supõe o desenvolvimento de diferentes habilidades (BRASIL, 2018, p. 68).

Seguindo essa lógica, os gêneros digitais precisam ser tratados para além do entretenimento nas aulas de Língua Portuguesa, já que eles demandam leituras e interpretações alicerçadas na criticidade do sujeito-leitor. Dito isso, é importante destacar as características, as intencionalidades e as diferentes funções que permeiam esses gêneros, bem como mediar situações para que o alunado utilize a *internet* de modo consciente.

No entanto, muitas vezes, os gêneros digitais são pouco considerados em sala de aula, seja por falta de condições (carência de *internet* e de aparelhos tecnológicos nas escolas), ou porque se opta por trabalhar apenas gêneros textuais/discursivos mais voltados para o material impresso, desconsiderando, no segundo caso, o importante papel dos gêneros digitais no processo formativo dos educandos. Tal atitude vai contra o esperado pela BNCC, já que esse documento evidencia a necessidade de "contemplar a cultura digital, diferentes linguagens e diferentes letramentos, desde aqueles basicamente lineares, com baixo nível de hipertextualidade, até aqueles que envolvem a hipermídia" (BRASIL, 2018, p. 70).

Devido a essa visão que não enxerga potencialidade nos gêneros digitais, deixa-se de lado esses textos sob a motivação equivocada de que eles não são agregadores para o ensino. Porém, essa perspectiva precisa ser desmistificada na escola, visto que afeta o desenvolvimento do aluno, porque ele precisa ser preparado

para lidar com desafios do mundo contemporâneo, o que inclui, de modo expressivo, o domínio das ferramentas digitais. Por isso:

> As demandas sociais devem ser refletidas e retratadas criticamente nos/pelos currículos escolares. Respondendo às questões anteriores, para que a escola possa qualificar a participação dos alunos nas práticas da *web,* na perspectiva da responsabilização, deve propiciar experiências significativas com produções de diferentes culturas e com práticas, procedimentos e gêneros que circulam em ambientes digitais: refletir sobre participações, avaliar a sustentação das opiniões, a pertinência e adequação de comentários, a imagem que se passa, a confiabilidade das fontes, apurar os critérios de curadoria e de seleção de textos/produções, refinar os processos de produção e recepção de textos multissemióticos (ROJO; BARBOSA, 2015, p.135).

Diante do exposto, percebemos que os gêneros digitais precisam estar presentes no ensino de Língua Portuguesa,tendo em vista que ao serem significados e desvendados pelos alunos, estes desenvolvem importantes habilidades, que são necessárias na sua atuação individual e social. Nesse contexto, o trabalho com os gêneros digitais nas aulas de Português permite que o educando se depare com situações que contribuem para sua autonomia na hora de ler e de escrever, fato primordial para uma formação que visa não somente o presente, como também, o futuro.

Seguindo essa perspectiva, a seguir, mostraremos como o trabalho com os gêneros digitais, tendo como foco a *fanfiction*, pode contribuir para o ensino de Língua Portuguesa.

3. GÊNERO DIGITAL *FANFICTION* E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA AS AULAS DE LÍNGUA PORTUGUESA

Assim como foi discutido anteriormente, as formas de interação estão submetidas às transformações do seu meio, uma vez que, com o avanço do ser social e de suas ferramentas, surgem novas necessidades de comunicação que sejam acessíveis e presentes no cotidiano. Em virtude disso, os gêneros textuais/discursivos são o maior exemplo desse evento segundo Bakhtin (2016):

> Em cada campo existem e são empregados gêneros que correspondem às condições específicas de dado campo; é a esses gêneros que correspondem determinados estilos. Uma função (científica, técnica, publicística, oficial, cotidiana) e certas condições de comunicação discursiva, específicas de cada campo, geram determinados gêneros, isto é, determinados tipos de enunciados estilísticos, temáticos e composicionais relativamente estáveis (BAKHTIN, 2016, p. 18).

Como exemplo disso, discutiremos sobre o gênero digital *fanfiction*, e como suas características se relacionam à cultura contemporânea. *Fanfiction*, em tradução livre, ficção de fã, diz respeito a textos desenvolvidos de forma voluntária, com narrativas veiculadas a conteúdos de mídia e entretenimento, apreciados por uma determinada comunidade virtual. A origem de *fanfiction*, segundo Vargas (2015), remete ao universo do *fandom*, ou comunidade de fãs, que, de forma convencional, aprecia formas de arte que partem de princípios ficcionais e/ou figuras públicas distribuídas e divulgadas pela mídia.

O gênero, primeiramente, surgiu da apreciação de textos literários ou conteúdos de televisão em específico e, até a contemporaneidade, faz parte das atividades do imaginário do fã — sujeito autônomo em sua escrita, mas que ainda pertencente a um lugar com outros semelhantes, compartilha gostos e interesses similares. Nesse contexto, de modo geral, fã é "quem tem afeição ou interesse por alguém ou algo" (HOUAISS, 2015, p. 439). Nesse sentido, o fã, em sua posição de apreciador de uma obra, procura estender aquele momento com os personagens pelos quais construiu afeto, fazendo daquele material disponível uma fonte de contato para sua própria autoria.

Bakhtin (2016) discute como os gêneros são originários de campos e condições específicas e, por isso, vão respeitar determinadas funções em seu meio social através de "enunciados estilísticos, temáticos e composicionais relativamente estáveis" (p. 18). Esse princípio se aplica a *práxis* da *fanfiction* quando percebemos suas características principais. Nesse sentido, quanto ao estilo, o texto de tipologia predominantemente narrativa, traz uma linguagem que procura respeitar a norma culta, já que seus

autores buscam proximidade às obras originais. Além disso, a escrita possui um caráter de adaptação linguística, em que o texto respeita as demandas socioculturais presentes no contexto histórico e geográfico da narrativa, resultado do conhecimento de mundo do autor e suas intenções.

Em relação à composição, sendo dividido em um ou mais capítulos, o gênero comumente se distribui em prosa, com predominância da linguagem verbal. Contudo, a escrita, usualmente, dialoga de modo simultâneo com imagens, *gifs*, músicas e vídeos. Por ser uma reflexão do afeto de fãs, esse gênero pode ganhar várias roupagens, de acordo com as intenções do autor. Além disso, ele interage com a estrutura de outros gêneros textuais/discursivos, como conto, poema, crônica, romances, dentre outros.

Como comentado anteriormente, seu conteúdo temático trabalha temas ficcionais inspirados na vida de pessoas públicas e/ou obras literárias, filmes, séries, novelas, músicas, entre outros. Além disso, "esses textos lidam com preocupações que seriam familiares para muitos jovens, como popularidade, amizade, primeiro amor, e a pressão de ter sucesso academicamente"[16] (BLACK, 2006, p. 181 - tradução nossa).

Portanto, torna-se importante salientar que a criação dessas narrativas não se trata de uma subversão da autoria original ou uma tentativa de autobenefício, pois o conteúdo criado advém da inspiração imaginativa gerada pelo universo presente em outras obras ficcionais. No texto, na maioria das vezes, os personagens, os cenários e outros postulados da obra original são revividos, contudo, dessa vez, submetidos às intenções dos autores-fãs. Estes, geralmente, procuram preencher lacunas que, em seus julgamentos, a obra original deixou de mostrar. Como Vargas (2015) comenta:

> Os autores de fanfictions dedicam-se a escrevê-las em virtude de terem desenvolvido laços afetivos tão fortes com o original, que não lhes basta consumir o material que lhes é disponibilizado, passa a haver a necessidade de interagir, interferir naquele universo ficcional, de deixar sua marca de autoria (p.21 - 22).

Nesse contexto, associado com a internet, o gênero *fanfic* — abreviação comum tanto no Brasil quanto fora dele —, na verdade, já teve suportes impressos. Segundo Vargas (2015), as primeiras *fanfics* datam da década de 1970 e se tratavam, principalmente, de textos publicados em revistas, as chamadas *fanzines,* compostas por histórias que ganhavam um novo capítulo a cada publicação.

A transição para o espaço virtual, o que prova o caráter evolutivo dos gêneros textuais/discursivos, foi um ganho para os amantes de literatura, especialmente, infantojuvenil, que tiveram uma nova oportunidade de engajar-se com a comunidade. Como exemplo, podemos citar a série de livros da autora J.K. Rowling, *Harry Potter*, a qual, no começo do novo século, era o conteúdo da maior parte das *fanfics*, tanto no Brasil como fora dele, segundo Vargas (2015). Nessa perspectiva, por meio desse gênero digital, tornou-se possível uma maior interação entre texto e leitor.

As plataformas digitais, *websites*, que estão disponíveis para a publicação desse gênero, levam a relação autoria-leitura para um novo nível. Com intuito de estimular uma leitura interativa, endereços como *fanfiction.net*, *Wattpad*, *SpiritFanfiction*, *AO3*, dentre outros, produzem espaços para escrita de *fanfics* com ferramentas de grafia, correção ortográfica, anexo de imagens e vídeos, publicação em capítulos, entre outros. Ademais, essas plataformas também possuem opções para que os leitores possam deixar comentários sobre os produtos de outros fãs, os quais sempre esperam reflexões e respostas sobre as novas histórias. Isso se dá, principalmente, porque:

> A interatividade é um dos elementos fundamentais do *fandom* e é expressa na prática da *fanfiction* por meio de uma relação autor-leitor muito mais próxima do que a exercida fora do mundo virtual. O autor recebe *feedback* constante de seu trabalho e esse exercício de crítica, realizado com dedicação e seriedade por muitos dos participantes desse universo (VARGAS, 2015, p. 43).

Nesse princípio, vemos que essa prática literária pode contribuir para uma visão crítica dos textos consumidos. Os leitores, antes submetidos a procurar entender os objetivos que o autor teve, agora, usam de suas próprias interpretações e vivências com a obra para desenvolver seu imaginário. O autor da *fanfic* não só exalta e analisa os textos de outros autores, como também, cria seu próprio espaço para discussão

[16] "the texts deal with concerns that would be familiar to many youth, such as popularity, friendship, first love, and the pressure to succeed academically."

desses. Esse gênero se torna, assim, uma oportunidade para o incentivo da produção escrita, mas também, estimula o leitor a inferir sobre aquela obra, proporcionando, para o leitor, a prática de atribuir sentidos e, a partir deles, criar produções.

Nessa direção, constata-se que a ficção de fã pode ser uma porta para se discutir sobre literatura e seus princípios, como também, uma fonte de interação, baseada no contexto contemporâneo e digital. Com isso, podemos dizer que o gênero *fanfiction* apresenta várias alternativas para a sala de aula, pois incentiva o hábito da leitura e oferece, ao autor, a descoberta de aspectos importantes para a escrita, como a adequação linguística, a coesão, a coerência, a intertextualidade, entre outros. Tal fato ajuda a desmistificar a ideia de que o uso da *internet* só tende a prejudicar o modo de escrever dos seus usuários, uma vez que, através dela, podemos desenvolver várias práticas de letramento.

Nesse sentido, vale destacar que "a internet e todos os gêneros a ela ligados são eventos textuais fundamentalmente baseados na escrita. Na internet, a escrita continua essencial apesar da integração de imagens e de som" (MARCUSCHI, 2010, p. 22), e, com isso, abre-se um leque de possibilidades: o usuário está exposto a uma diversidade de ambientes, os quais demandam uma adaptação de sua linguagem e um conhecimento prévio específico. Esses princípios são similares às metodologias baseadas na multimodalidade, nas quais o aluno é apresentado a leituras mais complexas, aprimorando suas próprias habilidades.

A exemplo disso, podemos citar os momentos de interação que ocorrem entre os autores e leitores das *fanfics*, que, na produção do gênero, costumam se deter à norma culta, mas, respondendo aos leitores de suas histórias, tendem a utilizar uma linguagem informal, com gírias e abreviações típicas do meio virtual. Esse princípio pode ser usado como demonstração, na sala de aula, acerca dos momentos e contextos que implicam as escolhas linguísticas, já que estão subordinadas às configurações do seu meio social.

Outro aspecto que mostra os benefícios do trabalho com o gênero em evidência é a contribuição ao conhecimento textual dos estudantes de Língua Portuguesa. Nesse sentido, constata-se que o gênero *fanfiction* tem sua raiz na intertextualidade, propriedade que permite aos autores-fãs buscarem não somente inspiração em obras específicas, mas também, trazer personagens de outros universos fictícios para suas produções. Tal fato acarreta momentos de releituras, paródias e inspirações, base da maioria desses textos. Desse modo, a *fanfic* também demonstra a influência da bagagem sociocultural na produção literária, visto que:

> A transposição desses textos/produtos para outro suporte, o virtual, nesse caso, engendra a interação de uma profusão de vozes, que figuram no trabalho dos navegadores-autores e leitores. Esses, em suas produções, colocam em prática a intertextualidade, não apenas em relação aos originais que lhes servem de base, mas também em relação a toda uma série de produtos que compõem a cultura pop consumida por uma dada faixa etária em um determinado período de tempo (VARGAS, 2015, p. 75).

Alicerçados nos fatos aqui apresentados, visando um projeto de sala de aula que não só busca o interesse do aluno, como também, quer demonstrar a relevância do gênero textual/discursivo em seu cotidiano, refletimos sobre como a *fanfiction* pode alcançar diversos aspectos do estudo de língua materna e abrir espaço para diálogos críticos sobre o meio social. Em virtude disso, encontramos no trabalho com esse gênero uma oportunidade única para os agentes envolvidos no processo de ensino-aprendizagem e, por isso, elaboramos uma proposta de atividades a ser desenvolvida por meio da *fanfiction* em turmas do Ensino Fundamental — séries finais, que será apresentada no subtópico a seguir.

3.1. VAMOS FANFICAR? UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA POR MEIO DO GÊNERO DIGITAL FANFICTION PARA O ENSINO DE LÍNGUA PORTUGUESA NAS SÉRIES FINAIS DO FUNDAMENTAL

Conforme já mencionado, dedicaremos esse subtópico para descrever, de modo breve, uma sugestão de proposta pedagógica para ser aplicada em turmas do Ensino Fundamental — séries finais. Tendo em vista as temáticas que serão sugeridas nessa proposta, optamos por turmas do 8º ou 9º ano devido à faixa etária e nível de maturidade desse grupo. Com efeito, a proposta aqui apresentada será dividida em momentos e pode ser adequada a cada contexto de aplicação, seja ele remoto, híbrido ou presencial, como veremos a seguir:

Momento 1 - Nesse espaço, sugerimos a exibição de um filme que traga temáticas do interesse dos alunos e que tenha uma classificação adequada ao público. Como sugestão, destacamos o filme nacional *Confissões de uma garota excluída* (2021), de Bruno Garotti, o qual é baseado na obra literária juvenil *Confissões de uma garota excluída, mal-amada e (um pouco) dramática* (2016), da autora Thalita Rebouças. Tal filme versa sobre questões importantes, como autoaceitação, amizade, *bullying* e descobertas típicas da adolescência. Ao final da exibição, é importante que se façam perguntas norteadoras, com o intuito de criar um elo com o conteúdo que será, posteriormente, trabalhado em sala de aula.

Como exemplo, apontamos os seguintes questionamentos para serem feitos aos alunos: De qual personagem do filme você mais gostou? Qual parte mais chamou sua atenção? O que você mudaria na história? Qual personagem de outro filme/série/livro você traria para o universo desse filme? Após encerrar esse momento de diálogo, o assunto principal precisa ser introduzido, através de uma pergunta que ajude a compreender o nível de conhecimento que os estudantes têm sobre a *fanfic*.

Momento 2 - É hora de apresentar, em sala de aula, um exemplo de *fanfic*, a fim de explorar pontos essenciais do gênero, como função, suporte e características. O texto em questão pode ser escolhido pelo professor a partir do conhecimento sobre seus alunos, para que seja possível iniciar um diálogo acerca das possibilidades de produção desse gênero, tendo como foco a questão da intertextualidade. Para tal, se possível, o professor deve fazer uso de *slides,* de modo a favorecer a exibição do conteúdo, tornando-o acessível para todos os envolvidos.

Momento 3 - Após essa apresentação, é importante discutir com os alunos sobre as responsabilidades do leitor/escritor de *fanfic*. Para tal, pode ser lançado o seguinte questionamento: vocês acham que tudo é permitido na *internet*? A partir das respostas, o conteúdo deve ser introduzido. Nesse contexto, torna-se primordial dialogar sobre plágio, apresentando, inclusive, a Lei 9.610, de 1998, que trata sobre esse assunto. Além disso, é necessário ressaltar a importância do respeito às faixas etárias no que se refere ao conteúdo temático desses escritos, bem como a importância de acessar apenas meios confiáveis.

Momento 4 - Posterior a tais etapas, torna-se interessante que os próprios alunos produzam o gênero em questão. Como dica para a realização dessa atividade, ressaltamos o suporte *on-line Wattpad*, o qual é conhecido por carregar uma grande quantidade desses textos. Através de *slides*, caso não seja possível o acesso em uma sala de informática na escola, é necessário que o professor faça uma demonstração das ferramentas presentes na plataforma, a fim de orientar a produção, como também, criar o *link* específico para sua publicação, sendo esse, um livro virtual no qual cada capítulo será designado a um aluno.

Para nortear os escritos, sugerimos uma ligação com o filme exibido anteriormente em sala de aula, nesse caso, *Confissões de uma garota excluída* (2021). Com efeito, é preciso realizar um resgate das perguntas norteadoras feitas anteriormente sobre o filme, que objetivavam gerar diálogo entre professor e alunos. Além disso, o docente tem a chance de trazer à tona a relação constante que os textos conseguem construir através da intertextualidade, propriedade que deve estar presente nos textos dos alunos. Após essas coordenadas, é hora de abrir espaço para que os discentes externalizem suas dúvidas.

Momento 5 - Dando seguimento a etapa de produção textual, é necessário um momento destinado à reescrita. Esta precisa ser acompanhada, já que é uma etapa importante para que o aluno, juntamente com o professor, consiga superar dificuldades que possam surgir durante o percurso da escrita, aprimorando, assim, o seu texto. Tal processo precisa ser adequado à realidade de cada sala de aula.

Momento 6 - Produzidas as *fanfics*, recomendamos que esses textos sejam divulgados/compartilhados, para que alcancem um público maior do que apenas os próprios autores. Para que isso seja possível, é hora de usufruir dos *hiperlinks*, ou seja, recorrer às redes sociais da escola (caso tenha), bem como as do professor e as dos próprios alunos, com o objetivo de divulgar o *link* que dará acesso aos escritos dos estudantes. Nesse cenário, é possível desenvolver uma dinâmica de divulgação entre os alunos, já que o espaço contabiliza a quantidade de leituras, por meio do número de curtidas e visualizações.

Na direção dessas ideias, valorizando o caráter adaptativo e flexível das aulas de Língua Portuguesa, ressaltamos que essa proposta está sujeita a alterações de acordo com o contexto em que ela for aplicada. Em virtude disso, apresentamos sugestões que podem ser viáveis para o trabalho com o gênero digital *fanfic* em sala de aula, de modo a contribuir, significativamente, para as aulas de Língua Materna.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa objetivou apresentar uma proposta pedagógica para se trabalhar o gênero digital *fanfiction* em turmas do Ensino Fundamental — séries finais. Com as constantes transformações sociais, a educação

escolar contemporânea passa a visar novos objetivos, sendo a formação integral do estudante o principal. No ensino de Língua Materna, para que esse desenvolvimento pleno seja alcançado, a linguagem precisa ser valorizada em suas diversas manifestações, visto que o processo de interação entre seres humanos sofre mudanças para atender às necessidades comunicativas entre os sujeitos.

Nesse sentido, os gêneros textuais/discursivos são afetados, haja vista que estão sujeitos a mudanças e, por isso, evoluem, para se adequarem aos contextos sociais em que são produzidos e consumidos. Por isso, a ascensão da tecnologia e da *internet* tem proporcionado um amplo espaço para a evolução de diversos gêneros, o que ocasionou o surgimento dos gêneros digitais. Tais gêneros materializam textos que são amplamente multimodais, haja vista que eles trazem na essência uma vasta diversidade de linguagens que atuam, usualmente, de modo simultâneo em busca de um propósito comunicativo.

A partir dessa perspectiva, citamos como exemplo o gênero *fanfiction,* o qual apresenta uma variedade de possibilidades de expressão textual, algumas já familiares aos textos impressos e outras que só são oportunizadas no âmbito digital. Baseando-se na ideia de referenciar outras obras de ficção, esse gênero dá oportunidade ao fã de demonstrar seu afeto pelo texto original e de entrar em contato com suas próprias narrativas, ao fazer uso de diversas ferramentas proporcionadas pela evolução constante da comunicação social.

Nesse cenário de renovação, o ensino, especialmente o de Língua Materna, precisa dialogar com as mudanças sociais, para que seja possível formar alunos aptos a lidarem com diferentes demandas, incluindo as digitais. Para tal, o ensino-aprendizagem precisa abrir espaço para os multiletramentos, por meio de práticas pedagógicas que contemplem os gêneros digitais, com o intuito de preparar o alunado para lidar com o meio digital/virtual de modo crítico e consciente.

Desse modo, trouxemos uma proposta pedagógica que contempla o gênero digital *fanfic*, o qual abarca o lado da produção escrita e se preocupa em dialogar com os discentes sobre a responsabilidade no momento de produzir/consumir gêneros digitais. Nessa perspectiva, tal proposta não é imutável, pois pode/deve ser adaptada a cada cenário de aplicação. Contudo, ela traz uma base que pode orientar o professor de Língua Portuguesa a lidar, em sala de aula, com o gênero *fanfic* e com outros gêneros digitais. Assim, esperamos que essa pesquisa contribua, cientificamente, para que surjam outros estudos sobre a importância dos gêneros digitais em sala de aula, de maneira a contemplar a essência da educação escolar contemporânea.

REFERÊNCIAS

[1] BAKHTIN, Mikhail. *Os gêneros do discurso.* São Paulo: Editora 34, 2016 (1ª Edição).

[2] BLACK, Rebecca. Language, culture and identity in online fanfiction. In: E– Learning, v. 3, n. 2, 2006.

[3] BRAGA, Denise Bértoli. A comunicação interativa em ambiente hipermídia: as vantagens da hipermodalidade para o aprendizado no meio digital. In: MARCUSCHI, Luiz Antônio; XAVIER, Antonio Carlos (Org.). Hipertexto e gêneros digitais: novas formas de construção de sentido. 3. ed. São Paulo Cortez, 2010.

[4] BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF, 2018.

[5] GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (organizadoras). Métodos de Pesquisa. 1ª Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

[6] HOUAISS, A.; VILLAR, M. S.; FRANCO, F. M. M. Pequeno dicionário Houaiss da língua portuguesa. Elaborado pelo Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2015.

[7] MARCUSCHI, L. A. Gêneros textuais: definição e funcionalidade. In: DIONISIO, Ângela Paiva; MACHADO, Anna Rachel; BEZERRA, Maria Auxiliadora (Org.). Gêneros textuais & ensino. Rio de Janeiro: Lucerna, 2010, p. 19-36.

[8] ROJO, Roxane Helena. Pedagogia dos multiletramentos. In: Multiletramentos na escola. São Paulo: Parábola, 2012.

[9] ROJO, Roxane; BARBOSA, Jacqueline M. Hipermodernidade, multiletramentos e gêneros discursivos. 1. ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2015.

[10] VARGAS, Maria Lucia Bandeira. O fenômeno fanfiction: novas leituras e escrituras em meio eletrônico. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2015.

[11] XAVIER, Antonio Carlos. Leitura, texto e hipertexto. In: MARCUSCHI, Luiz Antônio; XAVIER, Antonio Carlos (Org.). Hipertexto e gêneros digitais: novas formas de construção de sentido. 3. ed. São Paulo Cortez, 2010.

Capítulo 13

Proposta de um instrumento com critérios avaliativos para Softwares Educativos no 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental

Cristiane Leitzke Buss
Aline Brum Loreto

Resumo. O artigo apresenta uma proposta de avaliação de *Software* Educativo a partir de um Instrumento com critérios voltados aos 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental para o ensino de Matemática. Na literatura estudada não foram encontrados critérios específicos para este nível de ensino em relação ao componente curricular de Matemática. O instrumento foi estruturado valendo-se da literatura, da experiência da pesquisadora e dos objetivos da Escola onde aplicou-se a pesquisa. Foi testado e validado com a contribuição de um grupo de professores que atendem os 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, os quais consideraram o instrumento prático e demonstraram estarem satisfeitos com a utilização devido auxílio na seleção do *Software* Educativo.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Sancho (1998, p. 169) Software Educativo é um conjunto de recursos informáticos projetados com a intenção de serem usados em contexto de ensino e de aprendizagem.

O uso do recurso Software Educativo é novo na educação escolar, e Morais (2003) defende que se for utilizado de modo apropriado terá efeito significativo no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, despertando o interesse dos educandos que encontramos em sala aula e que possuem afinidade com a tecnologia. O mesmo autor considera o uso de Software Educativo como um facilitador do processo de ensino e de aprendizagem, pois possibilita que o próprio aluno construa o conhecimento com autonomia pela busca de informações.

O uso de recursos tecnológicos na educação contribui de maneira bastante significativa para o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos. Para que o uso do recurso Software Educativo seja positivo, faz-se necessário que o professor saiba identificá-lo no momento de seu planejamento, ou seja, que siga critérios definidos, para que quando for executado pelo aluno tenha maior proveito possível.

Andres (2000) aponta que os Softwares Educativos estão desenvolvidos para acompanhar as rápidas mudanças do mundo tecnológico e o foco deste necessita ser a aprendizagem do aluno, propiciando-lhe autonomia, cooperação, descoberta e construção do conhecimento.

Um Software Educativo ao ser avaliado, segundo Morais (2003), necessita de instruções claras e objetivas para o uso, com uma linguagem que abranja um público amplo, possibilitando ao aluno acessar qualquer parte deste. Despertando o interesse, o estímulo para realização de atividades de modo que supere conflitos cognitivos, com animações e sons bem distribuídos levando a uma imediata interação do usuário com o Software Educativo. O mesmo autor propõe a avaliação considerando o trabalho do professor, o qual ao fazer a seleção necessita considerar critérios compatíveis com o contexto da turma, o que possibilita a interação do Software Educativo às atividades de sala de aula. Que não apresente erros conceituais, que as simplificações não descaracterizem ou empobrecem o conteúdo e que apresente explicitações dos conhecimentos prévios necessários para o aluno trabalhar com o conteúdo proposto.

Para Gomes (2002) a literatura sobre avaliação de Software Educativo é rica e considera como aspectos importantes na análise de seleção deste recurso digital: idioma, conteúdos abordados, público alvo, ficha técnica clara e objetiva, manual para o professor com sugestão de uso, ajuda on-line, facilidade no acesso às informações de uso e de imediata interação do usuário com o recurso digital, clareza de informações, tipo de exercício com coerência de apresentação de conteúdos, correção e organização destes. Estando atento para que alcance os objetivos propostos contribuam com a aprendizagem dos conteúdos apresentados.

Para Ramos (2003) um Software Educativo necessita ser avaliado com relação a motivação para o aprendizado e a apresentação dos conteúdos; aplicação dos conteúdos em uma sequência adequada que trate o erro como estratégias de reforço; com operações e instruções claras possibilitando o registro da evolução do aluno; enriquecimento cognitivo do aluno ampliando as informações; repetição do experimento; maior flexibilidade por permitir o controle a nível ideal; lúdico e prazeroso; linguagem sintonizada com o usuário, com vocabulário propício a este; sistemas especializados com enfoque na transmissão de conhecimento de quem sabe (professor) para quem deseja aprender (aluno) em uma sequência planejada de atividades que vise atingir os objetivos desejados de aprendizagem.

Segundo Cenci e Bonelli (2012) há na área da matemática um grande número de Softwares Educativos, porém nem sempre variedade/quantidade significa qualidade. O professor é o grande responsável pela seleção do Software Educativo, o qual deve fazer a seleção de acordo com a proposta de ensino em questão considerando os seguintes critérios pedagógicos: coerência de apresentação do conteúdo; correção dos exercícios; organização dos conteúdos; grau de compreensão sem a presença do professor; clareza; interatividade com o usuário; sequência lógica; facilidade de uso; feedback para o aluno; tempo destinado as resposta; possibilidade de diferentes caminhos para a solução de problemas; utilização interdisciplinar; promoção da criatividade.

O presente artigo visa selecionar e definir critérios de avaliação para seleção de Softwares Educativos direcionados ao ensino e aprendizagem dos alunos de 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental com relação ao componente curricular de Matemática, buscando a elaboração de um instrumento voltado aos professores a fim de utilizarem no momento do planejamento de suas aulas. O instrumento proposto oportuniza a possibilidade de inovação dos processos educativos através do uso de Softwares Educativos nas aulas de Matemática, uma vez que o uso destes recursos na escola possibilita maior interesse do aluno permitindo que este faça ligações entre o conteúdo desenvolvido em sala de aula e aquele utilizado no

Software, o que atende a proposta do SENID. Visto que é uma forma de inclusão digital nas aulas de Matemática, contribuindo para uma aprendizagem mais prazerosa do aluno quando o Software Educativo a ser utilizado for bem selecionado pelo professor no momento do planejamento de sua aula.

O uso de Softwares Educativos se bem selecionado pelo professor observando a realidade de seus alunos pode vir a ser um instrumento pedagógico que atenda a geração que cresce em um ambiente digital, fazendo com que o educador vá em busca de novos métodos para atender os alunos de maneira mais adequada. (Vita e Montenegro, 2013).

Para Kenski (2001), o papel do professor no mérito de ensinar na sociedade contemporânea volta-se para o uso de bons programas eletrônicos dotados de recursos e que não dependem da intervenção do professor. O processo de ensino e aprendizagem se mediado pelo uso dos Softwares Educativos, pode deixar as aulas mais atraentes para a geração de alunos da contemporaneidade, trazendo contribuições mais significativas para estes e criando possibilidades para produção e construção do próprio conhecimento.

2. SELECIONANDO CRITÉRIOS

Levando-se em consideração os aspectos mencionados na literatura estudada para a proposta deste instrumento, constata-se a existência de vários critérios para seleção de um Software Educativo, porém não encontrou-se instrumento avaliativo com especificações voltadas para os 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental em relação ao componente curricular de Matemática.

Na literatura foram abordados critérios considerados por autores como Cenci e Bonelli (2012), Andres (2000), Gomes et al.(2002), Morais (2003), Ramos (1991), entre outros, os quais apreciam avaliar um Software Educativo. A seleção destes critérios baseou-se em: leitura de diferentes autores, a qual mostrou a existência de critérios avaliativos semelhantes; minha prática pedagógica como professora de anos iniciais, pois percebo mudanças no avanço tecnológico e na geração que tenho em sala de aula. Acredito que estes são fatores que contribuem para um novo olhar sobre o processo de ensino aprendizagem dos alunos, buscando uma aproximação da escola com as tecnologias em relação ao ensino da Matemática; e nos objetivos da escola onde desenvolvi a pesquisa.

Acredito que os critérios a seguir relacionados conduzam a uma aprendizagem que leve a descoberta, a curiosidade, a construção de conceitos permitindo assim relacioná-los com a realidade de vivência do educando. Na seleção destes critérios considerou-se os aspectos:

- possibilidade do aluno interagir sozinho e de modo imediato com o Software Educativo;
- existência de instruções claras e objetivas que permitam o esclarecimento de dúvidas durante o uso e para isto necessita-se de linguagem clara;
- existência de um índice que permita acessar a parte do Software Educativo que lhe interessa, não sendo necessário percorrer o recurso tecnológico digital para realizar a atividade proposta;
- registro do ponto em que o aluno descontinuou a atividade, para que possa dar continuidade a mesma da fase em que parou, sem necessitar da presença do professor;
- articulação com outros recursos tecnológicos, pois poderá possibilitar a ampliação do potencial de uso bem como a aprendizagem do aluno, aguçando o interesse intrínseco deste pelo conteúdo e não motivado por premiação, estimulando-o na superação de conflitos cognitivos;
- atividade em que os erros e os acertos do usuário levem a compreensão e/ou ampliação do conteúdo de modo a interpretar a própria resposta na busca de novas perspectivas;
- presença de hipertexto em quantidade e qualidade adequadas que poderá facilitar a aprendizagem, bem como a interpretação de suas próprias respostas;
- imagens, animações e som com qualidade e quantidades adequadas que despertem a aprendizagem do aluno com coerência possibilitando assim motivação para ele mesmo organizar o conteúdo, o qual deve estar de acordo com a realidade deste;
- presença de alternativas claras e diversas de abordagem permitindo que um maior número de usuários possa utilizar o Software Educativo, oportunizando assim que o conhecimento do aluno não seja nivelado por baixo, oferecendo pré-requisitos necessários a compreensão dos conteúdos;

- existência de ajuda on-line ao usuário, pois esta poderá servir para solução de possíveis dúvidas que possam vir a ocorrer.

Dentre os critérios avaliativos para selecionar um Software Educativo constata-se que muitos estão voltados para o professor, pois tem relação com a função do educador no momento de planejamento de sua aula e deve testá-lo antes de direcionar ao aluno, verificando assim a possibilidade de êxito ou fracasso na aplicação deste com o educando.

O professor ao fazer a seleção de um Software Educativo necessita avaliá-lo pensando em oportunizar a utilização do recurso tecnológico digital de modo que desde o momento inicial da execução da atividade proposta o aluno sinta-se atraído para efetivação desta e não por premiação.

Os critérios necessitam ser testados/verificados pelo professor antes de direcionar a atividade para os educandos e requer que o professor fique atento a estes na hora da execução das atividades. O professor precisa fazer uso de Software Educativo em que os conteúdos estejam de acordo com as capacidades e habilidades dos alunos, com exercícios em quantidade adequada, ou seja, poucos exercícios – aprendizagem comprometida, muitos exercícios – alunos desmotivados, logo não deve valer-se de qualquer recurso tecnológico digital que proponha atividades, pois poderá não ser válido para o desenvolvimento do conhecimento do aluno.

Ao avaliar o Software Educativo que irá propor para seus alunos, o professor necessita apreciá-lo de modo que este seja motivador e prazeroso para os educandos, pois todo recurso tecnológico digital para ser usado necessita estar de acordo com a realidade dos alunos a fim de motivá-lo e despertá-lo para seu uso. O professor carece estar atento no momento que faz a seleção do Software Educativo a ser utilizado, pois necessita testá-lo antes de dirigí-lo para sua sala de aula evitando assim possível desinteresse dos alunos.

3. RESULTADOS

Considerando a bibliografia estudada para esta proposta de instrumento e os aspectos avaliativos apreciados na literatura em relação aos Softwares Educativos, constata-se que não há instrumento com critérios avaliativos voltados para o ensino de Matemática nos 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental. Logo como meio de utilizar-se dos critérios que constam na literatura proponho neste artigo a criação de um instrumento para selecionar um Software Educativo com o propósito de orientar os professores na seleção deste recurso para utilizar com os alunos de 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, visto que o uso deste recurso digital pode contribuir para que o aluno neste nível de ensino estabeleça conecções entre conceitos matemáticos e a matemática abstrata que irá se deparar posteriormente. A Figura 1 apresenta o Instrumento para selecionar Software Educativo para o ensino de conteúdos de Matemática para alunos dos 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental.

Importante salientar que o Instrumento não contempla os 1º e 2º anos por serem voltados a alfabetização.

Figura 1: Instrumento para avaliar Software Educativo

Software Educativo: _____
Endereço Eletrônico: _____
Conteúdo Matemático: _____ Nível/Ano: _____

	Critérios Avaliativos:	Sim	Não	Em parte
01	**Existência de instruções claras e objetivas para o uso do programa.**			
02	**Linguagem que abrange um público mais amplo.**			
03	**Instruções claras para não causar esforço e angústia desnecessários aos alunos.**			
04	**Interação imediata do usuário com o software.**			
05	**Presença de imagem e animação em quantidade e qualidade adequada à aprendizagem do aluno.**			
06	**Presença de sons e efeitos sonoros em qualidade e quantidade adequada à aprendizagem do aluno.**			
07	**Manual do professor com sugestões para o uso.**			
08	**Presença de orientação para o professor com explicitação dos objetivos pedagógicos e definição do público-alvo.**			
09	**Capacidade de despertar o interesse intrínseco pelo conteúdo em si e não por motivação de premiação.**			

Figura 1: Instrumento para avaliar Software Educativo (continuação)

	Critérios Avaliativos:	Sim	Não	Em parte
10	**Motivação dos usuários.**			
11	**Alcança os objetivos propostos contribuindo para a aprendizagem dos conteúdos propostos.**			
12	**Motivação para o aprendizado e apresentação dos conteúdos de aforma motivadora, eficiente e adequada.**			
13	**Estímulo a participação do aluno de modo a superar conflitos cognitivos.**			
14	**Amplitude e profundidade do conteúdo de acordo com o público alvo e de acordo com currículo oficial.**			
15	**Coerência de apresentação e organização do conteúdo.**			
16	**Metodologia tem por referência os avanços de abordagem didática daqueles conteúdos.**			
17	**Ideias que favoreçam a integração do software às atividades de sala de aula.**			
18	**Tarefas de acordo com a realidade do aluno, ou seja, temas contextualizados que o aluno domine.**			
19	**Conteúdo atualizado.**			
20	**Nível dos conteúdos de acordo com as capacidades e habilidades dos alunos.**			
21	**Poucos exercícios aprendizagem comprometida.**			
22	**Muitos exercícios alunos desmotivados para aprendizagem.**			
23	**Motivador e prazeroso.**			

Para Ramos (1991) avaliar é uma atividade em que comparamos a "realidade" com um modelo "ideal", logo cada um dos critérios elencados no Instrumento acima necessita de uma análise cuidadosa verificando se estão coerentes com a realidade dos conteúdos em desenvolvimento bem como com o nível de aprendizagem dos alunos. Na Tabela 1 apresento as justificativas e importância de cada critério avaliativo do Instrumento.

Tabela 1. Justificando os critérios do Instrumento

Critérios	Justificativa
01 - Existência de instruções claras e objetivas para o uso do programa. **03** - Instruções claras para não causar esforço e angústia desnecessários aos alunos. **04** - Interação imediata do usuário com o software.	Estes critérios possibilitarão uma melhor interação do usuário com o Software Educativo e consequentemente melhor aproveitamento pedagógico (Morais, 2003).
05 - Presença de imagem e animação em quantidade e qualidade adequada à aprendizagem do aluno. **06** - Presença de sons e efeitos sonoros em qualidade e quantidade adequada à aprendizagem do aluno.	As imagens, as animações e os efeitos sonoros podem estimular o interesse e a curiosidade do aluno, mas também podem perturbar e distrair o usuário. São efeitos que necessitam favorecer o interesse do educando sem afetar outros colegas que estejam no mesmo espaço permitindo assim uma tranquila aprendizagem (Morais, 2003).
07 - Manual do professor com sugestões para o uso. **08** - Presença de orientação para o professor com explicitação dos objetivos pedagógicos e definição do público-alvo**.**	É tarefa do professor selecionar e avaliar um Software Educativo, pois este necessita fazer a opção por um recurso digital focado na proposta pedagógica de ensino (Cenci e Bonelli, 2012), logo as informações e orientações para o professor são de grande valia na escolha deste recurso digital.

Tabela 1. Justificando os critérios do Instrumento (continuação)

Critérios	Justificativa
02 - Linguagem que abrange um público mais amplo.	A linguagem utilizada no Software Educativo necessita ser clara para a imediata interação do usuário com o recurso digital. Uma linguagem que permita a sintonia entre o usuário e o Software Educativo (Ramos, 1991).
10 - Motivação dos usuários. **12** - Motivação para o aprendizado e apresentação dos conteúdos de forma motivadora, eficiente e adequada. **23** - Motivador e prazeroso**.**	O uso da tecnologia digital na educação possibilitará que os alunos – geração digital sintam-se mais motivados para o conteúdo proposto, possibilitando que o educando desenvolva as atividades de modo mais eficiente e adequado (Ramos, 1991).
09 - Capacidade de despertar o interesse intrínseco pelo conteúdo em si e não por motivação de premiação. **11** - Alcança os objetivos propostos contribuindo para a aprendizagem dos conteúdos propostos. **13** - Estímulo a participação do aluno de modo a superar conflitos cognitivos.	O uso de Software Educativo proporciona um ensino mais dinâmico e motivador para a aprendizagem do aluno, possibilitando o desenvolvimento cognitivo do educando (Pacheco e Barros, 2013).
14 - Amplitude e profundidade do conteúdo de acordo com o público alvo e de acordo com currículo oficial. **15** - Coerência de apresentação e organização do conteúdo. **16** - Metodologia que tem por referência os avanços de abordagem didática daqueles conteúdos.	São critérios que requerem a atenção do professor, pois este necessita avaliar o recurso digital a fim de verificar se realmente vai existir aproveitamento por parte de seus alunos (Morais, 2003).
17 - Ideias que favoreçam a integração do software às atividades de sala de aula. **19** - Conteúdo atualizado**.**	São critérios a serem considerados pelo professor na avaliação do Software Educativo, pois para este não se faz uma proposta de ensino, mas escolhe-se um Software Educativo em cima de uma proposta de ensino. A adequação deste depende de como poderá ser inserido nas práticas de ensino da sala de aula e do conteúdo que está sendo desenvolvido (Gomes et al., 2002).
21 - Poucos exercícios aprendizagem comprometida. **22** - Muitos exercícios alunos desmotivados para aprendizagem.	Ao selecionar o Software educativo estes critérios necessitam ser analisados, pois a qualidade dos exercícios e a quantidades destes pode prejudicar a aprendizagem ou aguçar ela no aprendiz, deixando-o interessado ou desinteressado na realização das atividades (Silva et al., 2015).
18 - Tarefas de acordo com a realidade do aluno, ou seja, temas contextualizados que o aluno domine. **20** - Nível dos conteúdos de acordo com as capacidades e habilidades dos alunos.	O professor ao propor o uso do Software Educativo necessita conhecer as capacidades e habilidades de seus alunos para adequar este as necessidades e objetivos de seus educandos visando os conteúdos que estão em pauta no momento (Gomes et al., 2002).

O instrumento que consta na Figura 1 foi elaborado considerando os critérios obtidos na literatura estudada e justificados segundo esta literatura. Foram selecionados e apresentados aos professores de 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental como uma proposta de avaliação destas orientações, a fim de fazer a respectiva validação. Os educadores tiveram a oportunidade de verificar a relevância ou não destes critérios em dois softwares, um proposto pela pesquisadora e outro de livre escolha do professor.

Após, os mesmos professores testaram o Instrumento para avaliação de Software Educativo, aplicando-o na avaliação de três diferentes Softwares Educativos, dois destes sugeridos pela pesquisadora e um

terceiro de escolha do professor e que utilizasse em suas aulas, porém não poderia constar na listagem de softwares sugeridos por esta pesquisadora.

Os dados coletados na testagem do instrumento referem-se a 24 Softwares Educativos, os professores foram orientados a marcar o tempo que levariam para verificar se o Software é Educativo, afim de averiguar se a ficha é prática, ou se é mais complexa vindo a tomar muito tempo do professor.

Dos 24 Softwares testados 18 deles foram avaliados em um tempo máximo de 10 minutos. E destes 24, 17 contemplam os critérios avaliativos que constam no Instrumento, 5 não contemplam e 2 contemplam em parte. Em relação a avaliação do Instrumento da pesquisa verifica-se que os professores envolvidos estão em sua maioria satisfeito com o instrumento de avaliação, pois consideram-no prático e direto o que facilita em seu planejamento possibilitando a avaliação do material em questão. Cabe salientar que sete dos oito professores da pesquisa responderam que sabem identificar um Software Educativo. E, um destes disse:

P 3: "Busco sites que estejam relacionados com o conteúdo e que façam o aluno desenvolver seu raciocínio lógico por meio de questões desafiadoras."

Porém observei que alguns dos professores envolvidos na pesquisa não indicaram quais são os Softwares Educativos que mais utilizam. Justificando-se:

P 2: "As crianças tem um pensamento muito abstrato nesta fase. Precisa entender as partes para compreender o todo. As atividades com tecnologias auxiliam as crianças neste processo."

P 4: "Percebo que meus alunos ficam mais envolvidos durante as atividades e a aprendizagem acontece de maneira natural."

P 6: "Francamente, o uso das tecnologias acelera as aulas, tornando mais dinâmica seu andamento. Aumenta a quantidade de conteúdos e também a qualidade na sua exposição. Porém ainda o que melhora seu rendimento é o estudo em casa, através de temas, revisões de aulas dadas..."

Neste artigo oportunizo um instrumento, testado e validado por professores de 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, que auxilie na identificação de um Software Educativo voltado para o ensino de Matemática neste nível de ensino.

4. CONCLUSÃO

Os Softwares Educativos são recursos adicionais que o professor pode valer-se em suas aulas a fim de despertar o interesse de seus alunos e de motivá-los para o ensino e aprendizagem no componente curricular de Matemática, pois o mesmo torna-se um facilitador no espaço sala de aula. Porém alguns cuidados precisam ser tomados ao selecionar o Software Educativo, ou seja, critérios avaliativos necessitam ser considerados.

Em vista dos critérios mencionados por diferentes autores, a existência de parâmetros para o professor guiar seu trabalho no momento do planejamento contribui para uma aprendizagem mais significativa se o Software Educativo for escolhido adequadamente.

Logo, os critérios indicados no instrumento tornam-se um facilitador do trabalho do professor ao mesmo tempo em que transmite mais segurança ao direcionar o uso do Software Educativo aos seus alunos, evitando que o educando depare-se com erros conceituais ou com exercícios diretos e sem muito significado para o ensino e aprendizagem. Constatei que os professores envolvidos na pesquisa consideram o Instrumento prático e direto o que facilita o planejamento possibilitando a avaliação do material em questão. Acreditam que este tipo de Instrumento possibilita uma análise em relação aos aspectos pedagógicos fazendo refletir a cerca das finalidades do uso de Software Educativo nas aulas de Matemática, agilizando o trabalho docente e propiciando melhores resultados na aprendizagem dos alunos.

Percebi durante o intervalo de tempo em que realizei a testagem do Instrumento de Avaliação de Software Educativos que os professores sentiram-se entusiasmados ao utilizar a ficha avaliativa, demonstraram afinco em usá-la como mais um recurso pedagógico auxiliando na elaboração das aulas a serem executadas junto de seus alunos. Os mesmos demonstraram ter interesse em fazer uso do instrumento avaliativo no planejamento de preparação das aulas.

Ao utilizarem o instrumento para avaliação de Software Educativo, orientei os professores a marcarem o tempo que levariam para selecionar este recurso digital fazendo uso do instrumento e pude perceber que

75% dos Softwares foram avaliados em um tempo superior a 5 minutos e menor que 10 minutos. Acredito ser um tempo suficiente para que se faça uma avaliação pertinente para uma boa seleção de Software Educativo bem como para o planejamento do educador.

O instrumento avaliativo de Software Educativo é de suma importância ao professor no momento de seu planejamento e este, também, tem relevância significativa ao selecionar um recurso digital para utilizar junto de seus alunos.

Todos os professores envolvidos na pesquisa afirmam que utilizariam este instrumento para escolher um Software Educativo, pois acreditam que contribui na elaboração das aulas, oferecendo facilidade de uso e segurança na seleção deste recurso digital para ser usado junto de seus alunos.

Perante o exposto espero que os professores ao fazerem a seleção de um Software Educativo para o ensino de Matemática façam valer-se deste instrumento proposto para a seleção do recurso digital e que o mesmo contribua significativamente nesta seleção refletindo em uma aprendizagem mais significativa dos educandos em relação ao uso de Softwares Educativos nas aulas de Matemática, pois a geração de alunos da contemporaneidade está bem integrada com as tecnologias.

REFERÊNCIAS

[1] ANDRES, Pinto Daniele (2000) Um Estudo Teórico sobre as Técnicas de Avaliação de Software Educacional, Florianópolis, Diponível em: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/23499/Documento_completo.pdf?sequence=1.

[2] CENCI, Danielle e BONELLI, Sônia Maria de Souza (2012) Critérios para Avaliação de Softwares Educacionais, Disponível em: http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2012/Educacao_Comunicacao_e_Tecnologias/Trabalho/06_25_45_3327-7550-1-PB.pdf. Acesso em 12-10-2015.

[3] GOMES Alex Sandro, CASTRO Filho José Aires, GITIRANA Verônica, SPINILLO Alina, ALVES Mirella, MELO Milena, XIMENES Julie (2002) Avaliação de software educativo para o ensino de matemática. Florianópolis WIE' 2002. Disponível: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.70.5764&rep=rep1&type=pdf. Acesso em 12-05-2015.

[4] KENSKI, Vani Moreira (2001) O papel do professor na sociedade digital. In: CASTRO, Amelia Domingues de e CARVALHO Anna Maria Pessoa de (Orgs). Ensinar a Ensinar. Cengage Learning, 2001, p.95 – 106.

[5] MORAIS, Rommel Xenofonte Teles de (2003) Software Educacional: a importância de sua avaliação e do seu uso nas salas de aula. Fortaleza. Disponível em: http://www.flf.edu.br/revista-flf/monografias-computacao/monografia-rommel-xenofonte.pdf Acesso em 12-08-2014.

[6] RAMOS, Edla. M. F. ; MENDONÇA, I. J. (1991) O fundamental na avaliação do software educacional. In: II Simpósio Brasileiro de Informática Educacional, Porto Alegre. Anais do II Simpósio Brasileiro de Informática Educacional.

[7] SANCHO, Juana (1998) Para uma tecnologia educacional. Porto Alegre: ArtMed.

[8] SILVA Marcio G. de Lucena, SABAINI Hannah, MENOLLI André Luís Andrade, BUSMAN Christian James. Avaliação de Softwares Educacionais para o Ensino Fundamental no Auxílio do Processo de Ensino Aprendizagem. 2015. Disponível em: http://www.researchgate.net/publication/228774796. Acesso em 13-10-2015.

[9] VITA, Carolina e MONTENEGRO, Rachel (2013) A cultura do ter – na perspectiva da Geração Z. In: II Congresso Internacional Interdisciplinar em Sociais e Humanidades, Belo Horizonte. Disponível em: file:///C:/Users/Cliente/Downloads/1213%20(2).pdf.

Capítulo 14

Cómo impacta la recursividad en la enseñanza en ciencias de la computación

Mario Enrique Quintana
Jorge Enrique Sagula
Florencio Isidro Monzón

Resumen: Aquí se aplican estrategias recursivas como enfoque metodológico en la enseñanza de asignaturas de la Licenciatura en Sistemas de Información en la UCP; pilar del Proyecto de Investigación "La recursividad en contenidos curriculares de asignaturas de ciencias de la computación". Para verificar abordaje e implementación de estrategias recursivas se seleccionaron tres espacios curriculares del I Cuatrimestre (2º a 4º año) en tal licenciatura, analizando contenidos, metodologías, criterios evaluativos y recursos utilizados. Se diseñó y efectuó una encuesta a los responsables de las asignaturas: Programación III, Programación en Ambientes Web y Análisis Matemático I, realizando un seguimiento y un monitoreo exhaustivo de las clases, para profundizar los resultados obtenidos y conocer las conclusiones sobre la aplicación de estrategias recursivas en contenidos propios de sus asignaturas. La encuesta reveló modificaciones sustanciales en el abordaje de los contenidos propios, tanto en formación específica del profesor como de los alumnos, mejorando la comprensión de temas como: paradigma funcional, sucesiones y series, algoritmos complejos, lenguajes y modelos de programación. Los profesores valoraron el uso de algoritmos recursivos para resolver problemas disciplinares dando herramientas para comprensión, programación, construcción de algoritmos, elaboración de fórmulas, etc., y manifestaron haber observado avances significativos en distintas evaluaciones en trabajos prácticos y otras instancias. Consideramos importante explorar y analizar espacios conexos en temas de Recursividad y afines en todas las asignaturas de la carrera.

Palabras Clave: Recursividad. Algoritmos Recursivos. Currículo. Programación Informática. Teoría de la Información.

1. INTRODUCCIÓN

La recursividad en ciencias de la computación, no sólo constituye una forma de resolver problemas, pues permite optimizar procedimientos y consecuentemente, evitar pérdidas innecesarias de tiempo y recursos.

Susanna Epp aporta: "La Recursividad es una de las ideas centrales en ciencias de la computación" (1995, p. 427). Además, "la potencia de la recursión se fundamenta en la posibilidad de definir un conjunto infinito de objetos con una declaración finita. Igualmente, un número infinito de operaciones computacionales puede describirse con un programa recursivo finito, aunque el programa no contenga repeticiones explícitas" (Wirth, Niklaus.1976, p.126).

Particularmente, la investigación comenzó aplicando estrategias de enseñanza de modo que los alumnos puedan de la Licenciatura en Sistemas de Información de la UCP puedan profundizar la comprensión de *Recursividad* y conceptos afines. Posteriormente, se planteó el abordaje y aplicación de estrategias recursivas en: Programación III, Programación en Ambientes Web y Análisis Matemático I, espacios curriculares desarrollados durante el I Cuatrimestre en distintos cursos de la carrera. Al efecto, se analizaron las metodologías aplicadas, contenidos, criterios evaluativos y recursos, efectuando un seguimiento acorde en las clases correspondientes y finalmente, se relevó la información de los docentes responsables de las asignaturas involucradas con el propósito de profundizar los resultados obtenidos y conocer las opiniones sobre la importancia de la aplicación específica de estrategias recursivas en los respectivos contenidos.

En Análisis Matemático I se profundizó el concepto de recursividad, introduciendo "recurrencia" para definir una función. Así, desde la unidad temática "sucesiones y series", se presentó como objetivo que los alumnos: constituyan una secuencia lógica, para establecer relaciones y regularidades entre números, construyan sucesiones y series por recurrencias, identifiquen el término enésimo, etc., considerando el 5º Axioma de Peano (Principio de Inducción Completa).

Los lenguajes diseñados para Programación Lógica y Programación Funcional ofrecen la recursión como medio de repetición directa para el programador, siendo necesario que el alumno comprenda la importancia del tema y adquiera las habilidades necesarias para programar. Desde esta perspectiva, el docente propone estos lenguajes, tal que la recursión de cola sea tan eficiente como la iteración, permitiendo a los alumnos expresar otras estructuras repetitivas en términos de recursión.

Actualmente existen diferentes lenguajes de programación para desarrollar en la web, surgidos por tendencias y necesidades de las plataformas. Aquí surge la necesidad de mostrar las ventajas del uso de la recursividad en lenguajes más conocidos de la Programación Web, surgieron los lenguajes de programación para la web dinámica, permitiendo el uso de algoritmos recursivos.

2. MARCO TEÓRICO

Hay un sinnúmero de trabajos sobre aplicación de la recursividad en metodologías de enseñanza en asignaturas de ciencias de la computación. Buscando la mejor forma de entender "la recursividad" en la vinculación de ciencias de la computación con la matemática, se consideraron artículos abordados por otros autores, a saber:

Chesñevar, Maguitman y González [1] en su trabajo "Tecnología informática en un curso de lenguajes formales y teoría de autómatas: un enfoque constructivista", aplican la teoría de lenguajes recursivos, despertando un significativo interés en los alumnos y obteniendo generadores de discusiones e intercambios de ideas, en la Universidad Nacional del Sur. En la misma universidad, Chesñevar [2] presenta consideraciones y ejercicios motivadores para la enseñanza de la recursión, concluyendo que "La recursión es uno de los temas que mayor fascinación ejerce sobre los estudiantes que adquieren sus primeras vivencias en programación a nivel universitario" y, a la vez, evidencia a la recursión como herramienta de la programación.

Di Mare [3] presenta tres ejemplos sencillos de programas que ayudan al alumno que programa a entender rápidamente "el significado de la recursividad y cómo funciona". El primer ejemplo consiste en una aplicación muy simple de recursividad para crear un comando para el sistema operativo DOS/pc; el segundo corresponde al cálculo factorial escrito en Pascal, y el último corresponde al clásico recorrido PID (Proceso-Izquierda-Derecha) para árboles. Este ejemplo se justifica en componentes diferentes del concepto de recursión.

Rubio Sánchez [4], en la Universidad Rey Juan Carlos trabajó la recursividad como concepto básico de programación mediante problemas combinatorios equivalentes, desempeñando un rol importante en la adquisición de competencias asociativas a la abstracción funcional y descomposición de problemas a través del concepto de inducción. Esta estrategia no sólo aportó a la mejora de la comprensión de la recursividad, sino también de la programación.

Lacave, Molina y Giralt [5], en la Universidad de Castilla desarrollaron el trabajo "Identificando algunas causas del fracaso en el aprendizaje de la recursividad: análisis experimental en las asignaturas de programación"; más allá que el objetivo principal consistió en identificar las necesidades del alumnado al enfrentarse a la asimilación del concepto de recursividad, demuestran que la recursividad es una poderosa herramienta para resolver problemas complejos, pero es un concepto difícil de entender para los alumnos en el proceso de aprendizaje de programación. Los autores describen una experiencia desarrollada en las asignaturas Fundamentos de Programación I y Metodología de la Programación en la Escuela Superior de Informática en Ciudad Real.

Sanabria Codesal e Hinarejos [6] en "Una experiencia de coordinación entre las asignaturas de Análisis Matemático y Programación", describen una actividad transversal entre las asignaturas Análisis Matemático y Programación, obligatorias en el primer curso de Ingeniería en Informática de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática (ETSINF) de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV). Si bien el objetivo fue fomentar el trabajo cooperativo y el aprendizaje activo de los contenidos de dos asignaturas básicas de la titulación, los alumnos realizaron un trabajo grupal, relacionando los contenidos de Programación con los contenidos propios del Análisis Matemático logrando mejorar la comprensión.

3. HIPÓTESIS DE TRABAJO

- Implementar estrategias, aplicando conceptos de recursividad y procedimientos recursivos en la enseñanza de: Programación III, Programación en Ambiente Web y Análisis Matemático I pertenecientes al currículo de Licenciatura en Sistemas de Información posibilitará mejorar la comprensión de contenidos centrales de tales asignaturas.

- Los docentes responsables de los espacios curriculares, deben concientizarse sobre la utilidad de los algoritmos recursivos para acceder a resolver problemas inherentes a su disciplina brindando herramientas para comprensión, programación, construcción de algoritmos y elaboración de fórmulas, en pro de mejorar la formación del futuro egresado.

4. METODOLOGÍA

Considerando que este artículo forma parte del Proyecto de Investigación "*Enseñanza de las funciones recursivas como eje en las ciencias de la computación"*, en la Licenciatura en Sistemas de Información de la UCP, se decidió estudiar sucesivamente la inserción de Recursividad, Relaciones Recursivas y Algoritmos Recursivos, esenciales en Ciencias de la Computación. En este sentido Schiavoni, Fava y Rosso [7] presentan una herramienta para mejorar el aprendizaje de algoritmos y estructuras de datos en alumnos de primer año de la carrera, posibilitando realizar el seguimiento y análisis de los llamados recursivos, pudiendo inspeccionar el estado de las variables en cada llamado.

El estudio reviste un enfoque cuali-cuantativo por la naturaleza de la situación.

Así, se conceptualizó aplicar estrategias recursivas en: Programación III, Programación en Ambientes Web y Análisis Matemático I, con seguimiento integral de las clases específicas relacionadas con recursividad.

Previamente, se concretaron reuniones con los profesores responsables de tales asignaturas, para acordar metodologías, procedimientos, contenidos, criterios evaluativos y recursos, y luego, se encuestó a dichos profesores responsables y así evaluar dicho abordaje y conocer sus conclusiones sobre la aplicación de estrategias recursivas en contenidos de sus asignaturas.

4.1. ENFOQUE EN ANÁLISIS MATEMÁTICO I

En Análisis Matemático I se introduce el concepto de recurrencia para definir una sucesión como función.

Específicamente, se enfatizó en la importancia de conocer un dato específico y así poder calcular los restantes, concepto esencial en la definición por recurrencia. La actividad se expandió de modo de

formalizar una definición de sucesiones y series, para comprender, luego, la importancia del enésimo término.

Análogamente, se propusieron algunas sucesiones conocidas, como la Sucesión de Fibonacci, para incentivar a los alumnos en la construcción de sucesiones desde la recursividad, presentando:

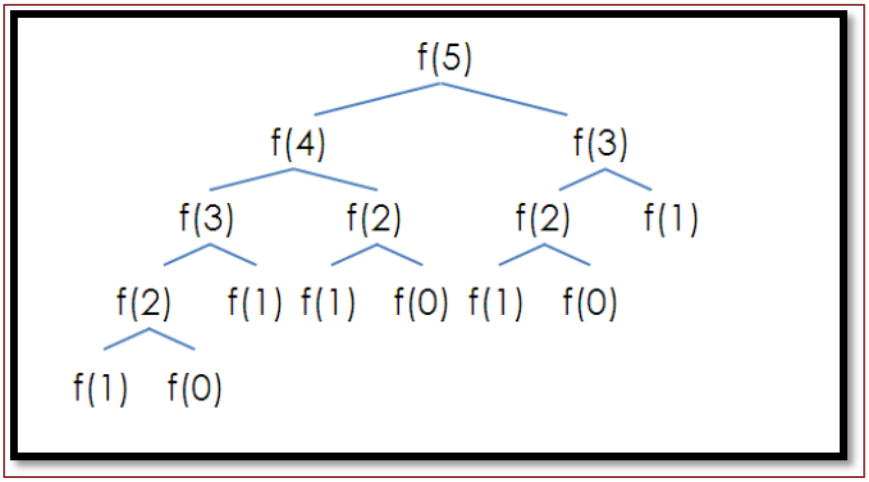
"Problema de los conejos: ¿Cuántas parejas de conejos tendremos a fin de año si, comenzando con una, produce cada mes una pareja que procrea a los dos meses de vida?"

Luego, se requirió responder la consigna:

- *A partir de la relación que encuentres escribe en notación matemática una definición de la función "dado un mes cualquiera obtener el número de parejas de conejos".*

Varios alumnos, a partir del desconocimiento de la sucesión, emplearon algoritmos recursivos para resolver la situación. Por caso, se detectaron estrategias de resolución como se observa en la **Figura I**, para n = 5:

Figura I. Árbol de llamadas del cálculo recursivo



Otros alumnos emplearon funciones recursivas propiamente dichas.

En las clases subsiguientes se propusieron actividades de abordaje de progresiones aritméticas y geométricas para obtener cualquier elemento de estas sucesiones utilizando el valor previo.

En base a las construcciones de estas progresiones se propuso hallar una fórmula (expresión algebraica) para encontrar la suma sin necesidad de utilizar todos los términos de la progresión tratada.

En las clases siguientes se analizó la convergencia o divergencia de sucesiones y series aplicando criterios de convergencia para ambos casos hasta operar con series de potencias. Estas consideraciones permitieron comprender la deducción de las series de Taylor y Mac Laurin, importantes en Análisis Matemático I.

Observando las estrategias de aprendizaje de los alumnos y las estrategias de enseñanza de los profesores responsables, se destacaron estos aspectos:

- Exploración e investigación constante sobre la temática.
- Interacción permanente entre compañeros de clase.
- Promoción y/o Estimulación del proceso de trabajo sin que el profesor resuelva todo.
- Incentivación al estudiante como responsable del conocimiento del tema en estudio.
- Descubrimiento de la funcionalidad de cada problema planteado de parte de los alumnos.
- Vislumbramiento de estrategias de aprendizaje innovadoras y creativas en los alumnos.

En el espacio curricular se trabajó esta temática desde la bibliografía básica propuesta por el docente (Rabufetti, H. [8] y Repetto, C. [9]).

4.2. ENFOQUE EN PROGRAMACIÓN III

En programación "no todas las funciones pueden llamarse a sí mismas", sino que deben diseñarse especialmente para ser recursivas, evitando conducir a bucles infinitos, o que el programa termine inadecuadamente. Además, no todos los lenguajes de programación permiten usar recursividad.

En Programación III se aborda el uso de la lógica como lenguaje de programación; retomándose un programa como un conjunto de fórmulas lógicas correspondientes a la especificación del problema a resolver, para dar curso a la programación funcional.

Analizando el Paradigma Funcional, los alumnos infieren que:

- Del paradigma se construye el lenguaje de Programación Funcional.
- Se basa en descripciones al evaluar funciones o en la aplicación de funciones a valores conocidos.
- El mecanismo básico es evaluar o llamar una función; contemplando:

- La propia evaluación de la función.
- La transferencia de valores como parámetros a la función.
- La obtención de valores resultantes como valores devueltos de las funciones.
- Que no involucra variables o asignación a variables, sólo constantes, parámetros y valores.

Es menester aclarar que los alumnos en esta etapa demostraron dominio y destreza en el manejo de funciones en general, y en particular, funciones recursivas.

Luego, se construyó la función recursiva, desde la perspectiva de la programación, así:

- Una función recursiva se resuelve con una llamada a sí misma, cambiando el valor de un parámetro en la llamada a la función.
- Mediante las sucesivas llamadas recursivas a la función se obtienen valores que, computados, sirven para lograr el valor de la función llamada originalmente.
- El proceso de llamadas recursivas siempre debe finalizar en una llamada a la función resuelta directamente, sin necesidad de invocar nuevamente a la función.

Ante esta conceptualización y caracterización de las funciones recursivas se propuso construir procedimientos o algoritmos en base a estas consignas a los alumnos:

"Una función es recursiva cuando se llama a sí misma"

Consigna 1: Programar un algoritmo recursivo que calcule:

(a) Factorial de un número.

0!→ 1

1!→ 1

...

n! → n*(n – 1)!

Los alumnos utilizaron esta lista para implementar la función:

```
(DEFINE FACTORIAL
        (LAMBDA (N)
            (IF (< N 2)
                1
                (* N (FACTORIAL (- N 1))))))
```

(b) Un número de la serie de Fibonacci.

F(0) → 0

F(1) → 1

F(n)→ F(n – 1)+F(n – 2)

Entonces, los alumnos utilizaron la siguiente lista:

```
(DEFINE FIBO
        (LAMBDA (N)
            (COND
                ((= N 0) 0)
                ((= N 1) 1)
                (ELSE (+ (FIBO (– N 1)) (FIBO (– N 2)))))))
```

Consigna 2: Se pidió a los alumnos explorar otras relaciones, operaciones, etc., donde sea posible utilizar algoritmos recursivos; las principales propuestas fueron:

- *Programar un algoritmo recursivo que permita invertir un número.*
- *Programar un algoritmo recursivo que permita sumar los dígitos de un número.*
- *Programar un algoritmo recursivo que calcule el Máximo Común Divisor de dos números.*

Consigna 3: Se propusieron ejercicios algo más complejos:

- *Plantear un programa mediante un algoritmo recursivo para sumar los elementos de un vector.*
- *Plantear un programa mediante un algoritmo recursivo para multiplicar los elementos de un vector.*
- *Plantear un programa mediante un algoritmo recursivo para sumar los elementos de una matriz.*

Seguidamente, se observan algunas soluciones (**Figura II** y **Figura III**):

Figura II. Suma de Vectores

```
Int suma_vec(int v [], int n) {
if (n == 0) {
return v [n];
}
else {
return suma_vec(v, n - 1) + v [n];
```

Figura III. Suma de Matrices

```
int suma (int fila, int col, int orden, int mat [] [])
  {
if (fila == 0 && col == 0)
  return mat [0] [0];
else
  if (col < 0)
```

Después, se realizó un estudio completo sobre el lenguaje de programación funcional SCHEME, deduciendo que su sintaxis es muy reducida, en comparación con muchos otros lenguajes; no necesita reglas de precedencia, pues, esencialmente, carece de operadores: usa notación prefijada para todas las llamadas a función.

Al familiarizarse los alumnos con este lenguaje, detectaron que SCHEME se relaciona con algoritmos recursivos por:

- Abstracción de Datos: pueden construirse datos complejos desde datos más simples.
- Reconocimiento de Patrones: SCHEME es capaz de reconocer la función a la que llama a partir de la misma.
- Funciones de Orden Superior: las funciones pueden ser argumentos de otras funciones.

Las conclusiones obtenidas por los alumnos sobre estas características, se relacionaban con conocimientos previos sobre recursividad.

Esta forma de trabajar en las clases permitió que los alumnos realicen y propongan sus propias estrategias con escasa intervención del docente; así, los alumnos se responsabilizan sobre su propio aprendizaje construyendo algoritmos o programando algoritmos desde la recursión.

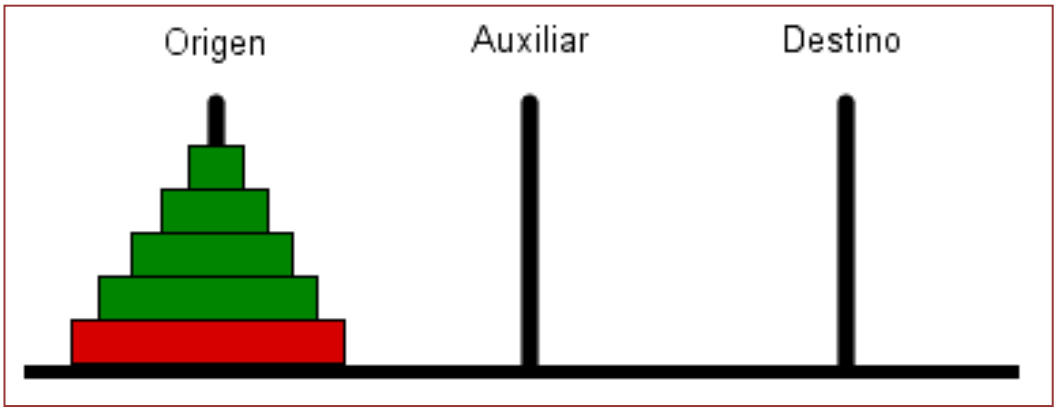
La bibliografía básica utilizada en la asignatura fue: Lenguajes de Programación de Louden Kenneth [10] y de Allen B. Tucker y Robert Noonan [11].

4.3. ENFOQUE EN PROGRAMACIÓN EN AMBIENTE WEB

Aquí se estudia la recursividad como una técnica de programación originada en cálculos matemáticos, consistente en describir cálculos o acciones autoalusivamente, esto es, resolver problemas describiéndolos en términos de situaciones más sencillas. Esta técnica puede entenderse particularmente en Programación Web con subprogramas, planteando la resolución de un problema en términos de sub-problemas más sencillos.

Se abordó la estrategia de enseñanza-aprendizaje empleando las Torres de Hanoi (**Figura IV**); tal que los alumnos propusieron soluciones recursivas relativamente sencillas, sobre los conocimientos de Recursividad para resolver problemas cuya solución es más compleja iterativamente y luego, programaron en Lenguaje Pascal.

Figura IV. Torres de Hanoi



Se presentó la Función de Ackermann, definiendo:

Ack(0; n) = n + 1

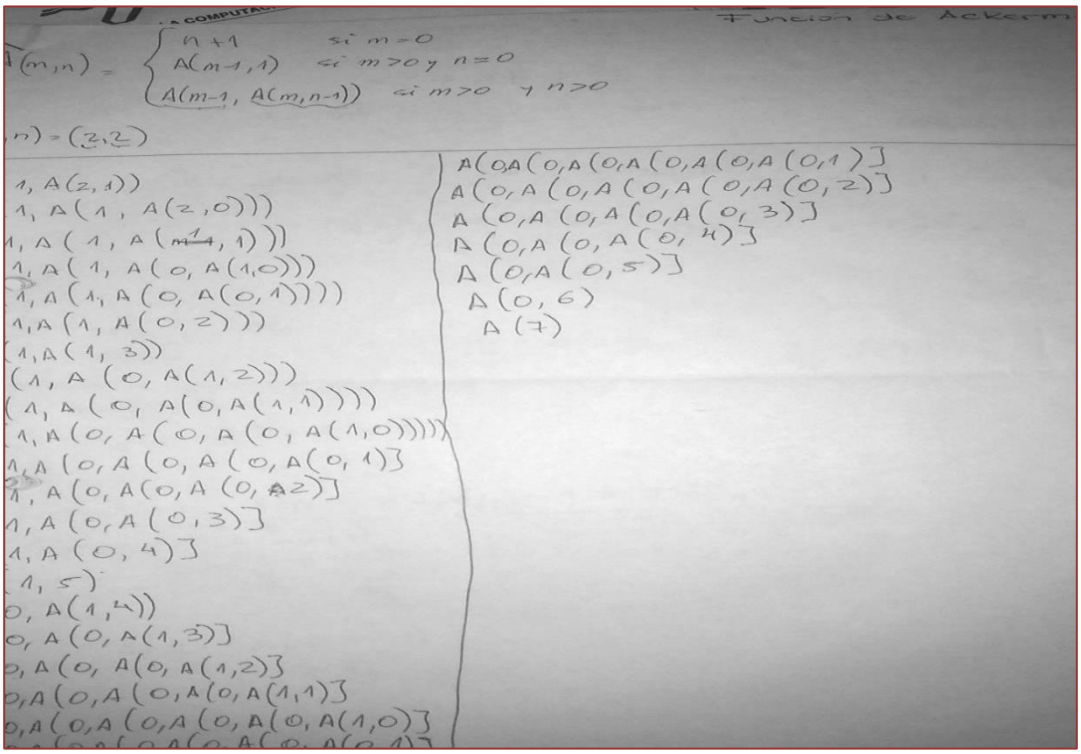
Ack(m; 0) = Ack(m -1; 1); si m > 0

Ack(m; n) = Ack(m-1; Ack(m; n -1)) si m; n > 0

Se pidió a los alumnos que empleen tal función para hallar la imagen para ciertos pares (m,n).

Los alumnos construyeron algoritmos y/o procedimientos, destacando su creatividad en materia recursiva (**Figura V**), y luego programaron la función en el Lenguaje Pascal.

Figura V. Función de Ackermann para m=n=2



Después, se abordaron los temas: Corrección de subprogramas recursivos, Principio de Inducción Completa, Recursividad mutua o cruzada, destacando el muy buen desempeño de los alumnos, mostrando un destacado nivel de comprensión.

Seguidamente, en las clases de Programación Web, el docente presentó a los alumnos diferentes actividades y ejercicios para afianzar estos conceptos:

Ejercicios

Consigna 1: Escribir una función recursiva para calcular el término enésimo de la secuencia de Lucas: 1, 3, 4, 7, 11, 18, 29, 47, ...

Consigna 2: Dado el programa:

```
Program Invertir (input, output);
{Se lee una linea del input y se escribe invertida}
procedure InvertirRec;
var
c: char;
begin
Read(c);
if c <> '.' then begin
InvertirRec;
Write(c)
end
end; {InvertirRecg}
begin {Invertir}
WriteLn('Teclee una cadena de caracteres ("." para finalizar)');
InvertirRec
end. {Invertir}
```

Analizar su comportamiento y estudiar el resultado para la secuencia de entrada "aeiou", describiendo la evolución de la pila recursiva. Obsérvese que el uso de esta pila recursiva permite recuperar los caracteres en orden inverso al de su lectura.

3. *Definir subprogramas recursivos para los siguientes cálculos:*

a) $\left(1+\frac{1}{2}+\cdots\ldots+\frac{1}{n}\right)=\left(1+\frac{1}{2}+\cdots\ldots+\frac{1}{n-1}\right)+\frac{1}{n}$

b) $\mathbf{x_0 = 1}$

$\mathbf{x^n = (x * x)^{n/2}}$ **; si n > 0 y es par**

$\mathbf{x^n = x * (x^{n-1})}$**; si n > 0 y es impar**

En el resto de los ejes temáticos de la asignatura se introdujeron, elementalmente, las estructuras de datos recursivas como concepto importante de la memoria dinámica, tales como: listas, pilas y colas y árboles.

Es importante aplicar la recursividad en las pilas, pues los alumnos abordan la recursividad al activar una pila, en cada llamada recursiva.

Los alumnos abordaron estas temáticas desde Aplicaciones WEB (Martínez, D.; Valderas Aranda, P. y López, O. [12]).

5. ENCUESTAS Y ENTREVISTAS A DOCENTES

Analizadas las encuestas relevadas del trabajo de los docentes se destaca que los mismos reafirman la importancia de la recursividad en el "mundo de la computación" permitiendo ratificar su valor en sus asignaturas.

Los docentes entrevistados manifestaron que los alumnos, a partir del conocimiento previo sobre Recursividad construyeron sus propias estrategias de aprendizaje para comprender otros contenidos en la misma asignatura; y, todos acordaron que las características inherentes a la recursividad, permiten, también buscar algoritmos iterativos.

Sobre las estrategias de enseñanza de la temática, los docentes expresaron que la Recursividad fue fundamental en la enseñanza de los temas de su asignatura, en pro de construir algoritmos para resolver problemas específicos.

6. RESULTADOS OBTENIDOS

Se destaca la solvencia de los alumnos en las distintas asignaturas en contenidos estrechamente relacionados con la temática. En nuestra opinión, y luego de haber presenciado el dictado de algunos temas centrales, observando las estrategias de resolución de los alumnos, los resultados de las estrategias de enseñanza aplicadas inicialmente fueron conducentes a este logro, concluyendo que los alumnos profundizaron la comprensión del tema.

Durante las clases, se percibió en los alumnos:

- Dominio de los algoritmos recursivos.
- Aplicación correcta de procedimientos para programar en cualquier lenguaje.
- Pensamiento recursivo en resolución de situaciones y ejercicios.
- Construcción adecuada de la sintaxis de programación.
- Elaboración deductiva de conceptos y propiedades desde los conceptos recursivos.
- Creatividad en la resolución de situaciones y ejercicios, en base a algoritmos y procedimientos recursivos.

Sin embargo, el valor más saliente es destacar la importancia de la Recursividad y sus temas afines, y su tratamiento como eje en numerosas asignaturas de la carrera.

Destácase que este estudio sólo cubrió espacios curriculares desarrollados durante el I Cuatrimestre Lectivo; dejando pendiente promover, en futuras investigaciones, la exploración en otras asignaturas de la Licenciatura en Sistemas de Información.

7. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Nuestro principal objetivo fue demostrar por qué la recursividad es importante en ciencias de la computación. Este estudio confirma hallazgos previos y lo supuesto inicialmente; a pesar que en esta etapa, sólo se abordaron tres asignaturas: Programación III, Programación en Ambiente Web y Análisis Matemático I.

Conforme a las consideraciones expuestas en "Resultados Obtenidos", se concluye que la comprensión de la Recursividad como herramienta y su gran potencia, favorece la resolución de problemas naturalmente, llegando a corroborar la solución del problema, en cualquier asignatura.

Considerando las afirmaciones de los docentes encuestados, concluimos que emplear estrategias recursivas para abordar ejes centrales en ciencias de la computación ha mejorado ostensiblemente la enseñanza de otros contenidos.

Reafirmamos la necesidad de abordar y trabajar Recursividad en otras asignaturas de la Licenciatura en Sistemas de Información y así profundizar el conocimiento de la temática para establecer y confirmar la importancia de las Funciones Recursivas en Ciencias de la Computación.

REFERENCIAS

[1] Chesñevar, Carlos; Maguitman, Ana; González, Maria y Cobo María L. (Junio, 2003). Tecnología Informática en un curso de lenguajes formales y teorías de autómatas: un enfoque constructivista. II Workshop de Tecnología Informática Aplicada a la Educación - IX CACIC. UNSur, Bahía Blanca. Buenos Aires. Argentina.

[2] Chesñevar, Carlos (Noviembre, 1994). Algunas consideraciones y ejercicios motivadores para la enseñanza de la recursión. *II Ateneo de profesores universitarios de computación*. Universidad Nacional del Sur-Departament Matemática. Bahía Blanca. Buenos Aires. Argentina.

[3] Di Mare Hering, Adolfo (1996). Tres formas diferentes de explicar la recursividad. Revista Ingeniería de la Universidad de Costa Rica*. Vol. 6, Nº 2.* Pp. 31-44.

[4] Rubio Sanchez, Manuel (2011). Enseñanza de la recursividad mediante problemas combinatorios. Trabajo presentado en el *III Seminario de Investigación en tecnologías de la Información aplicadas a la Educación*. Biblioteca de Educación del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Madrid. España.

[5] Lacave, Carmen; Molina, Ana Isabel y Giralt, Juan (2013). Identificando algunas causas del fracaso en el aprendizaje de la recursividad. *Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Ciudad Real: Universitat JaumeI. Escola superior de tecnologia i Ciencies Experimentals.

[6] Martínez Hinarejos, Carlos; Sanabria Codesal, Esther (2010). "Una experiencia de coordinación entre las asignaturas de Análisis Matemático y Programación de la ETSINF". VIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria, Alicante. España.

[7] Schiavoni, María Alejandra; Fava, Laura Andrea; Rosso, Jorge (2015). Una herramienta educativa para mejorar la comprensión de algoritmos y estructuras de datos. "X Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología (TE & ET)". Corrientes. Argentina. Libro de Acta ISBN: 978-950-656-154-3. Pp. 617-623.

BIBLIOGRAFÍA DE ASIGNATURAS

[8] Rabufetti, H. (2001). Introducción al Análisis Matemático - Cálculo I. Buenos Aires, El Ateneo.

[9] Repetto, C. (1981). Manual de Análisis Matemático. Primera y segunda partes. Buenos Aires, Macci.

[10] Louden Kenneth C. (2004). Lenguajes de Programación. Principios y Prácticas.. Edt. Cengale Learning Thomson Internacional.

[11] Allen B. Tucker, Robert Noonan (2003). Lenguajes de Programación. Principios y Paradigmas.. Edt. Mc Graw-Hill.

[12] Martínez, David; Valderas Aranda, Pedro; López, Oscar (2005). Aplicaciones WEB Un Enfoque Práctico. Editorial: Alfaomega Ra-Ma. 3ª edición.

Capítulo 15

O papel do tutor presencial à luz da práxis emancipadora

Francisco Atualpa Ribeiro Filho

Resumo: O presente artigo visa refletir sobre o papel do tutor presencial, suas competências e atribuições em diálogo com experiências no percurso formativo de uma turma de licenciados do curso de Filosofia, ofertado pelo CEAD/UFPI entre 2014 e 2018. O objetivo consiste em discutir a importância do tutor presencial no ambiente físico e virtual como agente emancipador. A metodologia que predominou foi de cunho qualitativo, tendo como escopo as questões: qual o perfil do tutor presencial além de apoiar a mediação planejada pelo professor e tutor a distância? Para o desenvolvimento de suas competências é necessário que o tutor presencial tenha formação específica? Ferreira e Demarco (2018), Daniel Mill (2010) e Moran (2003) são alguns dos fundamentos utilizados.

Palavras-chave: Educação a Distância. Tutor presencial. Emancipação.

1. INTRODUÇÃO

Com o advento da internet e suas ferramentas de socialização ficou mais fácil o acesso à informação e em consequência acompanhar suas transformações tornou-se complexo. Para atender o público nos mais diversos segmentos do mercado, foi necessário aperfeiçoar a oferta e flexibilizar seu acesso, dentre esses setores se destaca a educação. Isto afeta diretamente a desenvolvimento das instituições de ensino associadas ao conhecimento formal e sistemático. Nessa perspectiva, é urgente a exigência no âmbito organizacional de um apoio pedagógico que proporcione condições à efetivação do ensino-aprendizagem.

O tutor presencial assume a missão de interagir, filtrar e participar da formação intelectual e humana de um público que encontra na EaD a possibilidade para se qualificar. O efetivo exercício desse profissional pode ser compreendido como práxis emancipadora no processo de construção da autonomia acadêmica. Todavia enquanto bolsista, o tutor presencial, encara por vezes esse cargo como uma oportunidade de complementação da renda, embora sua função ultrapasse as atribuições expressas no edital, pois, requer dinamismo e flexibilidade diante das peculiaridades de cada cursista.

A tutoria presencial é uma profissão em constante mudança que desafia quem adere a essa atividade. Nesse sentido, a presente pesquisa tem como objetivo refletir sobre o papel e as condições de trabalho que esse profissional se encontra. Visa ainda observar sua importância no ambiente físico e virtual como agente emancipador. Busca-se examinar suas atribuições e competências em diálogo com relatos de experiências no percurso formativo de uma turma de licenciados do Curso de Licenciatura em Filosofia ofertado pelo Centro de Educação a Distância/Universidade Federal do Piauí (CEAD/UFPI) entre 2014 e 2018.

A metodologia que predominou foi de cunho qualitativo, tendo como escopo as questões: qual o perfil do tutor presencial além de apoiar a mediação planejada pelo professor e tutor a distância? Reflete sobre a formação do tutor presencial no curso de filosofia e ainda analisar acerca da autonomia sobre suas atividades? Assim, buscou-se avaliar e traçar um novo perfil, o tutor presencial filósofo, que atua como professor e que ao realizar ações que ultrapassam suas atribuições impulsiona o desenvolvimento de competências inovadoras. Isto demonstra aos discentes caminhos possíveis ao efetivo exercício da docência, tendo como núcleo a práxis emancipadora.

O estudo estrutura-se em três etapas investigativas. A primeira sobre os fundamentos bibliográficos, legais e pedagógicos acerca da tutoria presencial. Em seguida discutiu-se sobre a formação específica desse profissional na área que atua e, por fim, verificou-se as experiências, impressões e relatos dos sujeitos da pesquisa, os licenciados em filosofia para assim, discutir e avaliar à luz de quem vivenciou tais questões. Ferreira e Demarco (2018), Daniel Mill (2010) e Moran (2003) são alguns dos fundamentos utilizados.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. O PAPEL DA TUTORIA PRESENCIAL NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

O processo de ensino-aprendizagem mediado por tecnologias de informação e comunicação, apesar de não estarem no mesmo ambiente espacial, estão conectados e podem trocar conhecimentos e vivências em tempo real. Com o advento das redes sociais essas trocas e encontros se intensificaram. Dessa forma, Moran (2003) destaca que a Educação a Distância (EaD) pode ter ou não momentos presenciais, mas acontece fundamentalmente com professores e alunos separados fisicamente no espaço e ou no tempo, mas podendo estar juntos através de tecnologias de comunicação. Porém, é indispensável para o bom desempenho e fluidez do curso seja profissional ou superior o auxílio de tutores presencial e a distância.

O Decreto 9.057/2017 que regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394/1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, esclarece que:

> Art. 1º Para os fins deste Decreto considera-se educação à distância a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos.

A EaD tem suas nuances metodológicas e deve motivar seus agentes com a luta diária na vida pública na qual a criticidade, o diálogo e o respeito sejam os alicerces na conquista dos direitos e de condições sociais mais justas. No momento, o sistema EaD de ensino-aprendizagem é um fato cultural e assume expressão de destaque no cenário brasileiro. Fala-se de Enem digital, da ampliação do ensino fundamental e médio em plataformas virtuais. Nesse sentido, a "mediação didático-pedagógica" por meio de pessoal qualificado se torna indispensável no caminho formativo. Portanto, para que ocorra efetivamente o bom desempenho dos graduandos é necessário a colaboração do tutor presencial como orientador técnico para esclarecimentos quanto à plataforma, outros aspectos administrativos e didáticos no que diz respeito à aprendizagem dos estudantes.

Percebe-se um avanço na Resolução nº 26 do CD/FNDE de 2009, sendo alterada pela Resolução nº 8 do CD/FNDE de 2010, a qual garantiu ao tutor dentre outros aspectos o status de profissional. Desse modo, extinguiu a distinção entre tutor presencial e a distância, o que ainda em muitas coordenações não houve alteração. Até então, o repasse era assimétrico entre as bolsas dos tutores, embora permaneça defasada, o que demonstra a desvalorização desses profissionais. Conforme a resolução:

> VIII. Tutor: profissional selecionado pelas IPES vinculadas ao Sistema UAB para o exercício das atividades típicas de tutoria, sendo exigida formação de nível superior e experiência mínima de 1 (um) ano no magistério do ensino básico ou superior, ou ter formação pós-graduada, ou estar vinculado a um programa de pós-graduação. O valor da bolsa a ser concedida é de R$ 765,00 (setecentos e sessenta e cinco reais) mensais, enquanto exercer a função. Cabe às IPES determinar, nos processos seletivos de tutoria, as atividades a serem desenvolvidas para a execução dos Projetos Pedagógicos, de acordo com as especificidades das áreas e dos cursos.

Entender que esse sistema compõe a mesma estrutura da presencial nutre diversas dificuldades e questões como o acompanhamento e a acessibilidade. Em virtude disso, cumpre rever as posturas adotadas para que não haja discrepância entre teoria e prática. Na visão de Martins e Detoni (2013, p. 1) define a importância do tutor presencial como aquele que "surge na medida em que na modalidade EaD há um rompimento da relação entre alunos e professores presencialmente. Sua função é a de ser um mediador entre o professor, os conteúdos e os alunos". Entretanto, como mediador permanente, o tutor presencial, tem como função além de ser um elo entre os ambientes virtual e presencial, o despertar no estudante o interesse contínuo no processo formativo.

Diante disso, para Ferreira e Demarco (2018, p. 2) "diversas produções científicas, [...] questionam sobre a função do tutor como docente, problema também, vivenciado pelos próprios tutores que, por muitas vezes, não demonstram compreender com clareza sua função no processo de ensino na modalidade a distância". Com isso, numa tentativa de baratear os custos das contratações, o tutor presencial constitui o profissional com a remuneração mais inferior do sistema EaD, o que marginaliza e desestimula sua atividade.

2.1.1. COMPETÊNCIAS E ATRIBUIÇÕES DO TUTOR PRESENCIAL

O Curso de Licenciatura em Filosofia ofertado pelo CEAD/UFPI/UAB tem como objetivo despertar e aperfeiçoar o espírito reflexivo em torno dos fundamentos da própria cultura humana. Por conseguinte, durante o curso para que o ensino-aprendizagem aconteça o tutor presencial deve interagir de forma individual e coletiva tendo como norte a conversão de informações em conhecimento. Através de mecanismos tecnológicos e aplicativos como as redes sociais podem atuar e se fazem presentes no cotidiano dos discentes. Dessa forma, o uso esclarecido dessas redes pode auxiliar de maneira significativa em comunicações sobre os encontros, por exemplo, o que não substitui a plataforma como meio oficial de interação.

Grupo de Discussão (GD) e Grupo de Leitura (GL) compõem a estrutura das atividades desenvolvidas no curso de licenciatura em filosofia. São ações pedagógicas que contribuem para cultivar a pluralidade de argumentos de caráter filosófico. O tutor presencial além de interagir e assistir o estudante nessas atividades, pode ainda dialogar e sugerir com responsabilidade, caminhos que estimulem suas potencialidades. Por isso, no dispositivo legal supracitado, não há distinção entre os dois seguimentos

tutoriais, mas conforme o Projeto Político Pedagógico (PPP) do Curso de Licenciatura em Filosofia na modalidade a distância institui como atribuições destinadas ao tutor presencial, as seguintes:

> 1) Orientar o licenciando nas dificuldades com a plataforma moodle, ajudando-o a adaptar-se à nova forma de aprendizagem; 2) Promover a interação do grupo de alunos, favorecendo a comunicação entre seus membros e a realização de trabalhos coletivos no polo de apoio presencial; 3) Detectar problemas dos licenciandos que possam afetar seu desempenho, a fim de apontar o problema para o docente responsável pela disciplina; 4) Auxiliar o tutor a distância e/ou professor pesquisador na aplicação das avaliações dos alunos, que serão realizadas presencialmente nos polos, aos sábados; 5) Incentivar os alunos no uso da biblioteca e demais laboratórios disponíveis no polo; 6) Contatar imediatamente os tutores à distância ou professores pesquisadores quando necessitarem de orientações de ordem pedagógica (2012, p. 88).

Refletir sobre as atribuições do tutor presencial no atual contexto de mídias digitais é enxergar um profissional multifuncional, compreensivo e disposto a realizar transformação frente a rotina volátil das tecnologias. Em virtude disso, observa-se a importância da ação docente do tutor presencial, valorizando-o antes de tudo como ser humano. Não obstante o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo-filosófico ser o embrião do curso de filosofia, essa atividade não consta nas atribuições do tutor presencial.

De acordo com o Anexo III do Edital nº 06/2017 do CEAD/UFPI estabelece atribuições (item cinco) ao tutor presencial que ultrapassam as contidas no PPP, mas que podem revelar maior liberdade acadêmica no que diz respeito ao exercício filosófico em sala de aula. Todavia em grande medida o tutor presencial é destinado a cumprir tarefas de cunho administrativo e operacional como um comunicador das dúvidas aos professores formadores ou tutores a distância. Isto ocorre no acompanhamento de encontros e aplicação de avaliações presenciais, o que asfixia suas potencialidades. Esses argumentos se refletem podem no seguinte trecho do edital de seleção:

> 1) De acordo com os Planos de Ensino dos Professores Coordenadores de Disciplina, tirar dúvidas sobre o planejamento de atividades feito pelos professores das disciplinas e coordenação do curso, observando a carga horária de 20 h semanais. 2) Atender os alunos no Polo de Apoio Presencial em horários preestabelecidos, observando a sua carga horária de 20 h semanais. 3) Interagir com os Tutores à Distância, com vistas a troca de experiências e melhor acompanhamento ao alunado, através de e-mail e durante os encontros presenciais no Polo. 4) Orientar os alunos do curso, por meio de e-mails quanto ao uso da Plataforma – SIGAA/UFPI, no desenvolvimento das atividades pedagógicas. 5) Fomentar o hábito da leitura e pesquisa, a realização de atividades culturais, interdisciplinares, grupos de discussão, pesquisa de campo e visitas técnicas; além do comparecimento às atividades presenciais no Polo de Apoio Presencial e avaliações estabelecidas no calendário acadêmico. 6) Comunicar-se regularmente durante a semana com os alunos, Tutores à Distância e Coordenação do Polo de Apoio Presencial para informar sobre as atividades disponibilizadas no Polo. 7) Participar de encontros presenciais obrigatórios, tais como seminários, avaliações, reuniões com as coordenações do Polo de Apoio Presencial e coordenação do Curso de Licenciatura em Filosofia-EaD, além dos encontros presenciais e capacitações na sede da UAPI/Teresina (PI). 8) Colaborar na viabilização das atividades programadas no Polo de Apoio Presencial. 9) Manter informada a coordenação do curso e respectiva Coordenação de Tutoria sobre o desempenho dos alunos e as demandas sobre as atividades complementares.

Para obter êxito em suas atribuições é necessário que o tutor presencial desenvolva algumas competências e habilidades para atender os requisitos do curso. A voz desse profissional deve ser autônoma no ambiente virtual e presencial, não como alguém que atende o *script* do professor ou do tutor a distância. Além de articular os espaços de aprendizagem, o tutor pode fazer uso dessa mediação para colaborar na criação de estratégias no seguimento didático-filosófico. Assim, Castro e Santos (2008)

entendem que o papel do tutor presencial não pode se restringir ao mero acompanhamento de atividades *online* e o repasse de dúvidas, mas possa exercer suas funções com liberdade sobre ações que fortaleçam desde os vínculos entre tutor-professor-estudante à elaboração de argumentos lógico-filosóficos e/ou a capacidade de verbalizá-los.

Quadro 1 - Perfil do professor tutor presencial

Características	Competências
Parceiro do aluno IES-EAD	Acompanha o desenvolvimento do aluno ao longo do curso, tendo como base os atendimentos presenciais ministrados.
Parceiro da equipe pedagógica: executa tarefas que auxiliam o trabalho da coordenação e dos professores da equipe	Repassa à CPA, à coordenação e ao corpo docente os resultados e anotações sobre as avaliações realizadas durante os atendimentos presenciais ao aluno (avaliação formativa).
Profundo conhecedor do projeto do curso e de todos os documentos reguladores da IES	Orienta os alunos com base na linha metodológica e em todas as normas de funcionamento dos cursos da IES.
Facilitador da aprendizagem discente	Usa a mediação e as oportunidades colaborativas de aprendizagem como estratégias facilitadoras da aprendizagem discente.
Conhecedor dos conteúdos das disciplinas sob a sua responsabilidade tutorial	Domínio de conteúdos e metodologias adequadas às disciplinas que tutoria.

Fonte: Castro e Santos (2008, p. 53).

Contudo, constata-se com a leitura do PPP/Filosofia que não apresenta competência e habilidades direcionadas aos tutores presenciais. Porém, o tutor deve desenvolver baseado nas características de avaliação do ensino como: "domínio de conteúdos, competências e atitudes que distinguem a atividade filosófica de qualquer outra atividade; identificação de problemas filosóficos, assim como as disciplinas que dele se ocupam; capacidade de argumentação nas produções escritas e nas intervenções orais" (PPP/FILOSOFIA, 2012, p. 79). Desta maneira, pode-se conceber algumas capacidades que o tutor pode estimular no exercício de sua função, a saber: promover o debate ético e contínuo entre os estudantes; comentar e arguir os discentes sobre o papel da filosofia no contexto que os licenciandos estão inseridos; utilizar argumentos conceituais como ferramentas filosóficas de transformação, mediante a realização de projetos a fim de desmitificar antigos paradigmas socioculturais.

O obstáculo para a realização dessas aptidões encontra-se no próprio PPP, pois o documento deixa claro que esses profissionais não necessitam serem formados em filosofia: "os tutores presenciais são professores da área de humanidades, porque atualmente nem todos os polos tem professores com formação em filosofia" (PPP/FILOSOFIA, 2012, p. 87). No entanto, essa flexibilidade impacta negativamente na aprendizagem dos cursistas, pois ao se encontrarem no polo de apoio presencial com um profissional de outra área sentem-se por vezes desamparados, por não terem o olhar cuidadoso de quem já possui formação filosófica. Ademais, os tutores presenciais nessa situação devem entender que não se trata de um *quiz* de perguntas e respostas prontas, sem levar em consideração a raiz filosófica do problema. Em muitos casos o discente coordena seu horário de estudo em consonância com seu trabalho ou família e ao destinar determinado período para esclarecer suas questões com o tutor presencial é surpreendido com falas como "infelizmente não domino o conteúdo, tenho que comunicar ao tutor a distância". Assim, essa transferência da dúvida ao tutor a distância, promove certa morosidade na relação didático-pedagógica e desestimulo, pois, fragiliza-se o desenvolvimento da capacidade do cursista em produzir conhecimento.

O Grupo de Leitura é de responsabilidade do tutor presencial segundo as normas da coordenação de tutoria. Este momento é destinado para que os estudantes tenham contato com textos de alta complexidade filosófica e os compreendam ou até mesmo produzam resenhas, resumos, destaquem seus posicionamentos para serem discutidos no Grupo de Discussão. No entanto, como realizar a leitura desses textos se o profissional que acompanha os licenciandos não possui princípios e conceitos básicos sobre as grandes áreas da filosofia como lógica, metafísica, ética e/ou teoria do conhecimento?

Portanto, outro questionamento que salta dessas posições consiste no fato de que o tutor presencial percorrerá todo o itinerário formativo e será o profissional que manterá o vínculo mais consistente com

os cursistas, excedendo em muitos casos as vinte horas semanais estipuladas no contrato. Então, como alguém que foi designado para auxiliar na formação de futuros licenciados em filosofia não terá sua titulação reconhecida ou ainda não será graduado em na área que atua?

2.2. TUTOR PRESENCIAL FILÓSOFO E A PRÁXIS EMANCIPADORA

Após refletir e apresentar as competências, atribuições do tutor presencial, ressaltando sua importância no contexto da educação a distância é necessário discutir sobre como esse profissional pode no exercício de suas funções promover, e vivenciar a práxis emancipadora no curso de filosofia. Desta forma, a colaboração da tutoria presencial se torna capital para a formação e aperfeiçoamento das estratégias didático-filosóficas que compõem a licenciatura.

Apesar de não ser professor perante o regimento institucional, o tutor presencial, segundo Mill et al. (2008, p. 115) "pelo fato de não haver aula propriamente dita na educação a distância, mas o tutor é, legitimamente, um docente. As principais distinções entre tutor e professor residem nos tempos e espaços de trabalho", por entenderem que os professores são àqueles que elaboram o material didático, gravam aulas para alimentar a plataforma, recebem o título de professores responsáveis pelas disciplinas. A tipificação do tutor, considerando-o como um auxiliar dos professores-autores, presta um desserviço à comunidade acadêmica, pois subcategoriza a profissão. Com isso, Demarco e Ferreira (2018) denunciam que não há uma relação horizontal entre os docentes. Esclarecem que as atividades da tutoria presencial pertencem ao universo de um professor. Devido ao acúmulo de funções e pressões administrativas, acabam se sujeitando às condições de trabalho precárias, numa tentativa de complementar sua renda.

Para que haja horizontalidade nas relações o clima organizacional deve que enxergar o tutor presencial como um professor que precisa exercer suas ações tendo como princípios a promoção da aprendizagem, do senso crítico e do diálogo cooperativo. Seu desempenho nos encontros presenciais não pode se restringir a capitação de conteúdo, mas sim ao estímulo e ousadia em conhecer. O tutor presencial torna-se um corresponsável pelo processo embora não seja reconhecido como tal. Por isso:

> O papel do tutor presencial deve ser enxergado a partir do seu nascedouro, ou seja, desde o momento de sua contratação, que deve ser realizada de forma criteriosa, passando por sua capacitação e ainda, uma preparação pedagógica para atuar em sala de aula. A função "tutor presencial" não pode ser vista como algo para atender somente ao profissional formado, como uma forma de se obter uma renda extra e sim como um cargo relevante, com direitos e deveres, que deverá ser preenchida por alguém competente a desenvolver as atribuições necessárias (SANTOS, 2017, p. 95).

Dessa forma, para mediar filosoficamente é necessário que o tutor presencial tenha formação em filosofia, devido à complexidade do curso e a particularidade das indagações, a fim de que possam identificar as possíveis dissonâncias. A comunicação no curso à distância entre professores e discentes não ocorre simultaneamente, em muitos casos, os conteúdos são transmitidos por videoaulas em encontros formativos, em outras situações os docentes detêm de um período do dia para apresentarem as disciplinas, sendo que as dúvidas surgem após esses momentos, durante a semana, durante os plantões no polo. Os tutores podem assumir algumas posturas filosofantes para que os discentes desenvolvam autonomamente o pensamento crítico-reflexivo. Portanto:

> [...] não apenas os professores responsáveis pelo conteúdo devem ser considerados como docentes na EaD, mas também aqueles que acompanham os estudantes e aqueles que organizam pedagogicamente os conteúdos nos materiais didáticos para diferentes suportes midiáticos (impresso, visual, audiovisual, etc.) (MILL; et. al., 2010, p. 16).

O filósofo na condição de tutor presencial e professor se compromete em exercitar o pensamento filosófico em parceria com os demais profissionais, tendo como o objetivo proporcionar aos cursistas situações para que construam sua própria identidade enquanto professores-filósofos. No entanto, o que dificulta esse engajamento consiste na ausência de diálogo por parte das coordenações ou ainda devido a

cristalização do cronograma do curso. Por isso, o clima institucional tendo como princípio a gestão democrática deve prevalecer nos diversos espaços de ensino-aprendizagem da EaD.

O tutor presencial poderá exercer sua práxis emancipadora, na qual não se pode entender como uma atividade estática, sem embasamento teórico e continuidade. Mas, como ação que auxilia na didática-filosófica, transformando seus envolvidos (tutores, professores, coordenações, estudantes) na medida que se enxergam como corresponsáveis por seu processo formativo. Desta forma, "toda práxis é atividade, mas nem toda atividade é práxis", haja vista que a emancipação implica senso de incompletude para não cairmos na arrogância do enciclopedismo (VASQUEZ, 1977, p. 185). Assim, a práxis emancipadora tem como princípio basilar posturas dignificantes que promovem atividades transformadoras em relação ao meio que vivem, transformando-o, produz e transforma a si mesmo.

Diante disso, "a prática pedagógica é uma práxis que envolve o conjunto de ações realizadas pelo tutor no âmbito das suas funções de orientar, ajudar e mediar o processo de ensino-aprendizagem do cursista" (SOARES, 2012, p. 16). A condução dessa práxis emancipadora é orientada por objetivos, cuja finalidade visa uma ação social. Nesta perspectiva, o diálogo entre teoria e prática permite ao tutor presencial o cultivo de sua criatividade, de estudos e pesquisas, a fim de que possa criar movimentos que provoquem nos cursistas a vivência dos problemas filosóficos e que estes possam impactar e mudar a realidade que estão inseridos.

A práxis emancipadora se reflete na mediação filosófica, nos encontros presenciais, no acompanhamento nas redes sociais, nos círculos de conversas e nos projetos de extensão. O tutor presencial-filósofo precisa agir como alguém disposto a resolver conflitos ou dificuldades entre a tutoria a distância, os professores formadores e as coordenações (do curso, de tutoria, do polo de apoio presencial) para proporcionar fluidez no processo reflexivo dos licenciandos. Nesta rede colaborativa entre esses agentes a tutoria presencial assume a missão de ensinar os discentes a resolverem problemas que enfrentarão no percurso de sua caminhada formativa e docente. Costa e Knuppel (2014) apontam para a construção de representações sociais do tutor presencial, tendo papel ativo a partir da vivência concreta de seu próprio trabalho, pois:

> Para que se obtenha os resultados esperados em uma atuação diferenciada, há a necessidade que o tutor presencial domine o conteúdo da(s) disciplina(s) em que atua, utilize estratégias pedagógicas que tornem o aprendizado significativo, seja um estudioso das novas tecnologias e de sua aplicabilidade, desempenhe um papel político de articulação com o conselho do polo e com a comunidade em geral (COSTA; KNUPPEL, 2014, p. 207).

Tal postura filosofante demonstra-se por meio da construção crítica de conhecimento, diante da coordenação de projetos de extensão como cafés filosóficos, em atitudes transgressivas, ou seja, na promoção de encontros extracurriculares, no planejamento de performances filosóficas em sala de aula ou em praças e/ou oficinas de teatro. O que não significa ser um profissional que banaliza as normas da instituição, mas que encontra possibilidades através do diálogo de percorrer caminhos emancipadores e potencializar suas capacidades. Ao adotar essa postura proativa e engajada o tutor presencial pode enriquecer sua prática pedagógica com a elaboração de notas de sala de aula, ensaios ou mapas mentais com o intuito de apresentar aos discentes como se produz e articula os argumentos, para ambientar os estudantes na linguagem e pesquisa filosóficas.

Para promover a emancipação no exercício e desenvolvimento de suas competências é necessário que o tutor presencial seja sensível as peculiaridades regionais, geográficas, socioculturais, econômicas e logística da região que atua. Estes fenômenos podem agredir o ensino-aprendizado. Exemplo disso, encontra-se na realidade do polo Vale do Corrente-PI, cuja a oscilação de energia e por conseguinte de acesso à internet, dificulta o cumprimento dos prazos para as postagens.

No tocante à logística, alguns cursistas percorrem cerca de setenta quilômetros para participar dos encontros presenciais. A distância alia-se ao cansaço físico e mental, à falta de insumos para o custeio das passagens e do material didático. Por isso, mediar filosoficamente à luz da práxis emancipadora significa também auxiliar os discentes a superar obstáculos, seja com problemas técnicos, quanto a complexidade da postagem e manuseio da plataforma ou em situações que envolvem apoio financeiro.

Esses empecilhos se agravam quando professores e tutores a distância não possuem um diálogo contínuo ou não procuram entender as condições que estão inseridos os estudantes ou até mesmo compreender

quais problemas e angústias os cursistas possuem. O que não significa dizer que pertencem ao público especial, mas requer um olhar mais singular quanto a metodologia adotada, pois muitos são oriundos do ensino médio e almejam sua primeira licenciatura, outros retomaram os estudos após anos de abandono e ainda possuem aqueles que desejam uma segunda formação. Neste contexto, os momentos presenciais são de suma importância para que a relação discente-professor-tutor se construa empaticamente na tentativa de estreitarem os vínculos. Havendo assim, estímulo à aprendizagem e por conseguinte a permanecia dos cursistas evitando sua evasão.

2.3. METODOLOGIA

O caminho metodológico partiu de angústias acerca da importância, das competências, das atribuições e da formação do tutor presencial. No Curso de Licenciatura em Filosofia no Polo Vale do Corrente-PI pela Universidade Federal do Piauí-UFPI, encontrou-se a oportunidade para observar esses aspectos. O município de Corrente-PI localiza-se à aproximadamente novecentos quilômetros do CEAD/UFPI, possui cerca de trinta mil habitantes. Os sujeitos da pesquisa obtiveram a Licenciatura em Filosofa em 2018, sendo a segunda turma, contendo vinte concludentes.

Adotou-se para a realização da pesquisa três etapas: 1) reflexão sobre a importância do tutor presencial; 2) analise crítica da literatura EaD sobre as dicotomias existentes acerca do trabalho do tutor presencial, no que diz respeito a sua autonomia, enquanto corresponsável pela formação dos licenciandos; 3) elaboração e aplicação de questões abertas para licenciados do curso de filosofia. Com isso, tal amostragem é de cunho qualitativo por considerarmos esse aspecto rico de detalhes e por proporcionar a análise das descrições e impressões subjetivas das respostas.

Nas palavras de Ludke e André (1986, p. 18), “o estudo qualitativo desenvolve-se numa situação natural, é rico em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada”. Essa abordagem, possibilitou a ressignificação e um olhar autoavaliativo em certas particularidades do tutor presencial, pois, partiu-se das impressões de quem conviveu e interagiu diretamente com esse profissional, possibilitando a compreensão dos fenômenos sob o prisma dos sujeitos da pesquisa, os concludentes.

Para a coleta de dados enviou-se o questionário por e-mail composto por quatro itens, a saber: 1) Qual a importância do tutor presencial na sua formação acadêmica e humana? 2) Qual o impacto do tutor presencial não ter formação em filosofia? 3) Houve alternância de tutor presencial durante o curso? Caso tenha tido qual a repercussão (negativa ou positiva) dessa mudança? 4) O que a tutoria presencial poderia ter realizado para o aperfeiçoamento no processo formativo? 5) Relate, caso haja, atitudes, competências ou habilidades que observou no cotidiano da tutoria presencial que você busca desenvolver no exercício de sua docência. Obteve-se o retorno de dezesseis licenciados de um total de vinte. Utilizou-se a impessoalidade, resguardando o anonimato. Os trechos das respostas foram elencados *ipsis verbis* para a promoção da verificação discursiva e quantitativa de seus aspectos temáticos. Sobre a entrevista como ferramenta de coleta de dados, Cruz Neto (2003, p. 57) diz:

> A entrevista é o procedimento mais usual no trabalho de campo. Através dela, o pesquisador busca obter informes contidos na falta dos atores sociais. Ela não significa uma conversa despretensiosa e neutra, uma vez que se insere como meio de coleta de fatos relatos pelos atores, enquanto sujeitos-objetos da pesquisa que vivenciam uma determinada realidade que está sendo focalizada.

O questionário objetiva apontar subsídios para o aperfeiçoamento do perfil do tutor presencial e sua nova representação como filósofo. O uso dessa técnica proporciona aos atores da pesquisa a oportunidade para revisitarem e olharem com mais sensibilidade o contexto social que atuam. Com os relatos busca-se conhecer as dificuldades no processo formativo, seja no âmbito econômico, administrativo e humano. Assim, com o enfoque didático-pedagógico tendo a filosofia como norte, promoveu-se reflexões sobre possibilidades e limites do engajamento do tutor presencial com vistas ao pertencimento e à emancipação.

2.4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Muitos estudos retratam o tutor presencial como indispensável na EaD e cresce as reflexões sobre seu papel como testemunho de profissionalismo, mesmo não recebendo o devido reconhecimento. Isso demonstra o esforço incansável dos pesquisadores para promoverem analises que provoquem mudanças

significativas, seja nas atitudes dos sujeitos da pesquisa, em leis ou no segmento operacional. Analisou-se os posicionamentos dos licenciados e se percebeu que seus relatos dialogaram diretamente com o exercício em sala de aula e suas experiências filosóficas.

O primeiro quesito investigou sobre a importância do tutor presencial no processo formativo humano e acadêmico. As respostas de todos os licenciados convergiram ao mesmo denominador o de que esse profissional é imprescindível para a manutenção e permanência dos estudantes no curso. Duas respostas nos chamaram atenção: "O tutor é de fundamental importância na contribuição da aprendizagem do acadêmico, faz-se presente promovendo discussões de temas; em mensagens ou redes sociais esclarecendo dúvidas aos alunos e incentivando a produção do conhecimento crítico". A segunda implicou no seguinte: "O tutor presencial é de grande importância no percurso acadêmico de qualquer aluno, pois é ele que da a base explicando os assuntos abordados pelo tutor a distância que não está presente em sala vendo como é cada aluno, acompanhando e ajudando em suas dificuldades ou elogiando pelo interesse. No meu caso o tutor presencial me ajudou nas várias vezes que tive dificuldades e onde achava que não iria conseguir continuar o curso. Talvez se não tivesse insistido não concluiria".

Essas respostas ressaltam que não basta o tutor presencial cumprir seus plantões de atendimento, transferindo dúvidas aos tutores a distância. É necessário que auxilie na promoção do pensamento crítico, em fontes seguras de conhecimento e na explicação de temas densos. Destacam ainda, a perspectiva humana no que se refere a interação constante com o tutor a distância e o relacionamento cordial, respeitoso e motivacional com todos os envolvidos, tentando mostrar aos estudantes que obstáculos como angústia, tensão, medo, ansiedade, servirão como matéria-prima ao filosofar. O tutor presencial não pode se eximir de sua responsabilidade por não criar diretamente o material didático, mas sim deve estimular a produção e vivência de experiências filosóficas. Pois, como elucidam Costa e Knuppel (2014, p. 200) em consonância com os relatos:

> A função precípua do tutor é a de contribuir para o sucesso de um curso por meio da criação de ações articuladas que envolvam aluno-professor-tutor em um sistema de orientação e de trocas em prol de um trabalho que se constrói e reconstrói mediante esquemas didáticos, oportunizando a construção de um caráter multidimensional.

A segunda questão refere-se ao hiato nas seleções dos cursos na EaD que não exigem formação específica do tutor presencial. As respostas a este questionamento obtiveram algumas variáveis. Quanto ao desempenho do tutor presencial não depender de sua formação específica, 12,5% dos licenciados disseram o que interfere na atuação é a sua capacidade e esforço, apesar de não descartarem a graduação específica. Salienta-se a seguinte resposta: "Entendo que a formação na área é relevante, só que o profissional de outra área pode contribuir de forma significativa para que os estudantes possam permanecer no curso".

Entretanto, 87,5% responderam ser imperativo que o tutor presencial seja formado na área que atua. A licenciatura em filosofia como todas as outras possui especificidades que alguém com formação, embora em ciências humanas, não conseguirá ser coerente em suas contribuições. Sublinha-se três respostas, cujo teor expressa a relevância da questão.

A primeira percebeu-se certa indignação ao se referir como frustrante diante do fato de não ser exigido formação em filosofia. "O impacto é enorme, é frustrante, temos a sensação de que o tutor não serve pra nada, e não serve mesmo, a não ser pra dar informações sobre a plataforma. Desestimula o aluno, mesmo este sabendo que o curso é a distância e que precisa de autonomia para estudar sozinho. Acho realmente imprescindível o tutor ser formado na área específica, ainda que o mesmo não vai dar aula". Isto denuncia a fragilidade e fragmentação da aprendizagem, caso seja entregue nas mãos de um profissional que não participa do mesmo universo vocabular, teórico e prático do estudante de filosofia.

Na segunda resposta verifica-se a criticidade em revelar que todo esforço financeiro, intelectual e emocional pode perecer caso o tutor presencial não contribua para a consolidação desse projeto. Nas palavras da licenciada: "É péssimo e isso deveria ser proibido, apesar de ser um curso à distância, os dias de encontro é para esclarecer algumas dúvidas. E quando temos tempo e vamos ao polo por vezes voltamos com mais dúvidas e inseguros por não obter o retorno necessário. Posso dizer com certeza que a diferença é enorme, se não fosse por essa base presencial, não teria concluído".

A terceira resposta associa-se ao próximo questionamento que visa saber sobre a alternância de tutores presenciais durante o curso e ainda sobre a repercussão no desempenho dos cursistas. O concludente respondeu que: “Houve mudança de tutores, inclusive tiraram os que eram formados na área e colocaram uma pessoa com outra formação, isso, de início, ocasionou um grande desânimo na turma e muitos pensaram em até desistir por não ter mais o amparo de tutores capacitados na área. Mas, como a mudança já ocorreu em um período bem avançado do curso, utiliza-se das palavras de ânimo e força dos antigos tutores que nos ajudou muito a encarar a nova etapa como um desafio e aproveitar para ‘andarmos com as nossas próprias pernas’ (e deu certo). Mas, defendemos que os tutores presenciais dos cursos à distância devem ser formados na área, pois são esses que têm contato direto com o aluno para sanar as dúvidas. E um mal acompanhamento, não porque tutores com outra formação não sejam esforçados, mas porque eles não possuem a formação correta para orientar, causa um pouco de insegurança e até mesmo desânimo pelo curso, pois não temos encontros de GD e GL ao nível que o curso exige”.

Diante dessa provocação constata-se que 81% dos participantes compreenderam que a alternância de tutores e ainda que não tenham formação em filosofia impossibilita o processo crítico-reflexivo. Isso corrobora com a urgência de reafirmar em encontros formativos sobre o tutor presencial como filósofo e professor. Martins e Detoni (2013) afirmam que “o professor tutor precisa de formação específica. Essa formação específica refere-se a ser graduado na área de conteúdo do curso no qual será professor tutor e ter domínio nos recursos que serão utilizados” (MARTINS; DETONI, 2013, p. 6). Contudo, 8% dos licenciados disseram que não notaram alteração quanto ao seu desempenho e alegaram que é dever do estudante cumprir com responsabilidade suas atividades.

Os dois últimos itens conduzem a uma autoavaliação das atribuições e competências do tutor presencial, como o relato sobre ações que esse profissional poderia ter realizado que contribuiria durante o curso. As respostas neste item concorrem para repensar o espaço do tutor presencial na EaD. Os licenciados relataram que o tutor presencial no período do curso, exercia funções que não eram de sua competência, mas essas ações auxiliaram no processo de desenvolvimento de capacidades como: senso crítico, capacidade para articular e dissertar argumentos lógicos e ainda perda da timidez em apresentações de seminários. Elenca-se duas respostas: “Ele sempre fez muito nos motivou e estimulou a busca do conhecimento colocando a teoria e a prática através de seminários, palestras e participação nos grupos de discussões. O tutor presencial no período do curso era presente, fazia jus ao nome. Sempre promovia trabalhos e revisões”.

A segunda postula que a coordenação poderia conceder mais subsídios e liberdade ao tutor presencial o que não depende única e exclusivamente desse setor. “Lutas incansáveis pelas melhorias de filtragens do conhecimento filosófico, haja visto que outras ações foram ao ponto de ser bem percebíveis no que diz respeito à evasão do curso, pois o tutor como já foi mencionado é um amigo... então, tentou resgatar os discentes que chegaram ao ponto de pensarem em desistir, mas através de várias conversas foram sanadas. O que poderia ter feito era cobrar mais da coordenação recursos como material didático e apoio para sanar à precariedade da internet”. O licenciado viu no tutor presencial filósofo além de um amigo, um professor que fez uso de estratégias pedagógicas para auxiliar na elaboração de conhecimentos filosóficos.

O quinto e último questionamento conversa com a realidade que os licenciados vivem no exercício da docência. Visa “proporcionar o aprofundamento da compreensão sobre a realidade escolar, a transformação das práticas pedagógicas e das condições de trabalho, bem como a consolidação do profissional da educação” (SOARES, 2012, p. 38). Neste sentido, os posicionamentos auxiliam no processo de reavaliação das ações didáticas-pedagógica-filosófica. Os que lecionam são apenas 37,5%. Pode-se enfatizar duas respostas dos professores que atuam no ensino médio.

A primeira reconheceu como importante a associação dos problemas filosóficos com as dificuldades existenciais e a utilização de peças teatrais para atrair os estudantes para o universo filosófico e ainda o comprometimento em proporcionar estratégias didático-filosóficas. Nas palavras do licenciado: “Fazer peça teatral ou outro tipo de arte para apresentarmos nas escolas das cidades dos acadêmicos, onde levaríamos para os alunos a importância do saber filosófico e da filosofia para vida cotidiana. O que mais me chamou atenção foi o empenho em insistir para que os alunos concluíssem atividades e o curso. Nosso tutor presencial visitava, ligava para saber porque não tínhamos ido ao encontro”.

A segunda implica em “tentar buscar alternativas que facilitem a compreensão dos alunos acerca dos conteúdos, como vídeos, textos alternativos, já que não é sempre possível o professor da disciplina se fazer presente e algumas disciplinas requerem mais esforço que outras”. O teor dessa resposta coincidiu com o posicionamento dos demais participantes, pois estes destacaram algumas ações que poderiam acolher caso começassem a lecionar como: a utilização de mapas mentais, a utilização de textos dos

próprios filósofos para saírem da rotina do livro didático, a discussão de filmes e elaboração de conteúdos didáticos que articulam teoria e prática aos diversos contextos dos estudantes.

Tendo como base as descrições dos licenciados construímos um quadro para expor de forma mais didática as características e as competências que a pesquisa constatou e discutiu. Deste modo, verifica-se que o tutor presencial filósofo "não é apenas quem acompanha os aspectos estruturais e de apoio ao estudante, e tampouco é somente o mediador do processo de aprendizagem, e nem ainda o docente responsável pelas disciplinas ou atividades de ensino". (COSTA; KNUPPEL, 2014, p. 206). Por isso, esse profissional assume diversos papeis na EaD, sendo assim um potencializador de experiências emancipadoras.

Quadro 2 - Perfil do filósofo-professor-tutor presencial

Características	Competências
Empatia e Engajamento	Procura sanar possíveis entraves entre os estudantes e os demais profissionais para que possam construir um clima harmônico de ensino-aprendizagem, entendendo a realidade de cada cursista. Procura conhecer a realidade dos estudantes e motivá-los com o intuito de encorajá-los a continuarem persistindo.
Proatividade e Pesquisa	Estimula a elaboração de projetos de extensão e a criação de produções científicas. Instiga ainda os discentes a serem protagonistas de sua própria metodologia de estudo.
Disponibilidade	Estimula o uso consciente das redes sociais como grupos de estudo virtuais para a promoção de esclarecimentos sobre as disciplinas em curso e sempre que possível ministra aulas revisionais e debates filosóficos.
Provocador	Inspira filosoficamente os discentes ao exercício constante de experiências crítico-reflexivas.

Elaborado pelo autor, com base na pesquisa realizada.

Entende-se que "a socialização imposta pela democratização do conhecimento via tecnologia expõe os sujeitos em seus saberes e ignorâncias" (CORBELLINI, 2012, p. 09). A EaD enquanto modalidade efetiva de aprendizagens em redes cooperativas entre professores, tutores e discentes possibilita a interação social com o intuito de disseminar valores éticos.

Semeia a transformação social a partir desses aprendizados e consolida esse conhecimento, por meio de ações que desenvolvem integralmente o estudante. Assim sendo, o engajamento de todos os envolvidos no processo formativo faz necessário para que a soma dos esforços possa proporcionar à sociedade professores comprometidos com o desenvolvimento integral do ser humano e multiplicadores de práticas emancipadoras.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas últimas décadas a Educação a Distância apresentou um crescimento expressivo devido a flexibilidade na forma como os estudantes podem coordenar seu próprio tempo. Diferente da modalidade tradicional, a EaD proporciona mais autonomia e liberdade aos cursistas, tendo em vista os diversos espaços e ferramentas de ensino-aprendizagem. Diante disso, compreende-se que embora as plataformas virtuais sejam eficientes e reflitam de maneira democrática o acesso à educação, o intermédio por profissionais qualificados é indispensável no processo de consolidação do conhecimento.

A análise dos relatos constatou que o tutor presencial é figura relevante na EaD. O estudo mostrou sob a ótica dos licenciados que esse profissional não é somente importante por mediar e interagir, mas principalmente no que diz respeito a composição de relações empáticas entre professores, alunos e coordenações. Com isso, a perspectiva dos sujeitos da pesquisa projetou uma nova perspectiva de enxergar a tutoria presencial como setor corresponsável pela vivência das questões filosóficas.

Porém, para que haja essa vivência de maneira substancial as discussões evidenciaram que se faz necessário que o tutor presencial tenha formação em filosofia dada as singularidades do curso, ou seja, deve corresponder as exigências do projeto político pedagógico. O impacto negativo do profissional que não detém de formação filosófica se traduz na morosidade, precariedade das respostas e na rotina da licenciatura. Tal constatação, oportuniza as coordenações a repensarem sua atitude quanto a reestruturação das regras para seleção ou até mesmo para repensar as atribuições e competências do tutor concedendo-lhe mais liberdade e autonomia. Percebeu-se que o tutor presencial deve por assim dizer, ser um filósofo e fazer de sua prática pedagógica, enquanto tutor presencial, criadora de perspectivas.

Diante dessas reflexões e análises surge a figura do tutor presencial filósofo que de acordo com a pesquisa deve assumir sua própria identidade. Nesse sentido, o perfil desse profissional além de apoiar a mediação planejada pelo professor e tutor a distância tem como principal proposta de trabalho estimular a práxis emancipadora que como os relatos disseram, repercute diretamente na vida acadêmica e humana dos envolvidos. Ações que ultrapassem o estabelecido pelos editais e exigências burocráticas a elaboração de projetos de extensão (café filosófico), elaboração de textos científicos, planejamento de aulas além do cronograma e ainda a motivação constante deram o tom aos posicionamentos dos licenciados em filosofia.

Com as questões atuais a discussão desse trabalho que o engajamento do tutor presencial filósofo contribuiu sobremaneira para o êxito e persistência dos cursistas no percurso formativo. O comprometimento desse profissional estimulou alguns concludentes a incorporarem ou criarem outras atividades emancipadoras no exercício da docência. Portanto, os resultados aqui apresentados constituem caminhos para novas propostas de atuação da tutoria presencial, tendo a emancipação como veste, a fim de transformar a comunidade que atua e auxiliar na formação de profissionais capazes de multiplicar experiências filosóficas autênticas e dignas.

REFERÊNCIAS

[1] BRASIL. Lei n° 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, seção 1, p. 27933. Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1996/lei-9394-20-dezembro-1996-362578-norma-pl.html>. Acesso em: 25 ago. 2019.

[2] _____. Resolução nº 26, de 5 de junho de 2009. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 8 jun. 2009. Disponível: https://www.fnde.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/legislacao/item/3320-resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-26-de-5-de-junho-de-2009. Acesso em: 25 ago. 2019.

[3] _____. Resolução nº 8, 30 de abril de 2010. Diário Oficial da União. Brasília, DF, Disponível: https://www.fnde.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/legislacao/item/3390-resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-8-de-30-de-abril-de-2010. Acesso em: 25 ago. 2019.

[4] _____. Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017. Diário Oficial da União, seção 1, p. 3. Brasília, DF, 26 de mai. 2017. Disponível: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/20238603/do1-2017-05-26-decreto-n-9-057-de-25-de-maio-de-2017-20238503. Acesso em: 25 ago. 2019.

[5] _____. Projeto Pedagógico do Curso Graduação, Licenciatura em Filosofia na Modalidade de Educação a Distância. CEAD/UFPI. Sistema Integrado de Gestão e Atividades Acadêmicas. Teresina-PI, p. 93. 2012. Disponível: https://sigaa.ufpi.br/sigaa/verProducao?idProducao=210541&key=4cb50f17971b60b8b86687eaf58a300a. Acesso em: 1 set. 2019.

[6] CASTRO, A. N.; SANTOS, G. P. Fundamentos estruturais e pedagógicos em EAD. Rio de Janeiro, 2008.

[7] COSTA, M. L. F.; KNUPPEL, M. A. C. As representações sociais do trabalho do tutor presencial: limites e possibilidades. Educar em Revista, Curitiba-PR, Edição Especial, v. 30, n. 4, p. 191-209. dez. 2014. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/38660 Acesso em: 24 ago. 2019.

[8] CORBELLINI, S. A CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA VIA COOPERAÇÃO NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. 2012. Anais eletrônicos... São Paulo: UFSCar. Disponível: http://sistemas3.sead.ufscar.br/ojs/Trabalhos/59-897-1-ED.pdf. Acesso em: 31 ago. 2019.

[9] CRUZ NETO, O. C. O trabalho de campo como descoberta e criação. In: MINAYO, M.C. S. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 23. ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

[10] DEMARCO, S. R. S; FERREIRA, G. M.S. Cursos de ensino superior a distância: o tutor é um professor? In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS. 2018. São Carlos. Anais eletrônicos... São Paulo: UFSCar. Disponível: http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/download/560/565/. Acesso em: 25 ago. 2019.

[11] LUDKE, M.; ANDRÉ, M. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1996.

[12] MARTINS, J.; DETONI, D. J. Principais atribuições dos tutores na EaD. In: XIII COLOQUIO DE GESTIÓN UNIVERSITARIA EN AMÉRICAS. 2013, Santa Cataria. Anais eletrônicos... Santa Catarina: UFSC. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/112819. Acesso em: 24 ago. 2019.

[13] MILL, D. et al. O desafio de uma interação de qualidade na educação a distância: o tutor e sua importância nesse processo. Cadernos da Pedagogia, São Carlos-SP, v. 2, n. 4, p. 112-127, ago./dez. 2008. Disponível em: http://www.cadernosdapedagogia.ufscar.br/index.php/cp/article/view/106/63. Acesso em: 24 ago. 2019.

[14] MILL; et al., Múltiplos enfoques sobre a polidocência na Educação a Distância virtual. In: MILL, D.; RIBEIRO, L. R.; DE OLIVEIRA, M. R. G. (Orgs). Polidocência na educação a distância: múltiplos enfoques. São Carlos: EdUFSCar, 2010, p. 13-22.

[15] MORAN, José Manuel. Contribuições para uma pedagogia da educação online. In: SILVA, M. (Org). Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo, Loyola, 2003, p. 39-50.

[16] SANTOS, R. J. N. dos. O tutor presencial na educação à distância: teoria versus prática no fazer docente nas instituições de ensino superior de Pirapora-MG. Revista Multitexto, Montes Claros-MG, v. 5, n. 01, p. 87-96, jan./jul. 2017. Disponível em: http://www.ead.unimontes.br/multitexto/index.php/rmcead/article/view/205. Acesso em: 24 ago. 2019.

[17] SOARES, L. A. O tutor presencial na educação a distância: interação entre papel, atribuição e prática pedagógica na formação continuada de professores. (Dissertação em educação) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG, p. 101. 2012.

[18] VÁZQUEZ, Adolfo Sanchez. Filosofia da práxis. 2ª ed. Tradução de Luiz F. Cardoso. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

Capítulo 16

O uso de tecnologias para estimular o processo de aprendizagem: Potenciais para o ensino híbrido

Enir da Silva Fonseca

Resumo: Procurando identificar o papel do aluno e docente no processo de ensino e aprendizagem com uso de tecnologias, o presente artigo discute as participações com os potenciais para o ensino híbrido. Em sua construção, foram selecionados cinco trabalhos publicados pelo autor que discutem o tema em pesquisas análogas. No momento já se discute e trabalha com a Educação 4.0, que além do fortalecimento do ensino on-line, a aprendizagem é assessorada por recursos onde o aluno aprende junto ao professor, com os trabalhos em equipe. O docente age como o mediador e ativador de múltiplos estímulos para melhor funcionamento do ambiente, e para o acompanhamento discente, promovendo a efetiva comunicação e colaboração, fomentando a curiosidade e inciativa, promovendo a imaginação, o empreendedorismo, o pensamento crítico e analítico, além do amplo domínio das tecnologias. Portanto, o desafio para a educação híbrida não reside apenas em investimentos nas tecnologias de ponta, mas em mudar a visão pedagógica do processo de ensino e aprendizagem de modo a tornar as escolas ambientes mais humanos, colaborativos, sustentáveis e alinhados às necessidades da sociedade da informação e do conhecimento. Ao considerar o ensino híbrido, os discentes necessitam de alternativas educacionais customizadas para ir adiante em suas conquistas como aprendiz, assim como os docentes de ambientes adaptativos, robustos e com navegação facilitada que proporcione a construção interativa de suas aulas. Após análise dos trabalhos, confirmamos que é primordial manter o constante acesso ao ambiente de estudo virtual, visto que a constante navegação influencia a aprendizagem, justificados pelas evoluções das médias em relação as notas obtidas no ambiente virtual de aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino a distância; Ensino Híbrido; Inovações Educacionais, Internet na Educação; Tecnologias na Educação.

1. INTRODUÇÃO

A evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) tem proporcionado as instituições de ensino a criação ou evolução de novos ambientes para suas aulas, que podem ocorrer totalmente a distância ou um misto com parte presencial e um percentual a distância, nomeado por *Blended learning* (ensino híbrido) ou *b-learning* quando a maior parte é a distância. Com este novo cenário Fonseca e Araújo Jr. (2016) afirma que a participação discente no processo de aprendizagem tem um outro significado com o uso dos AVAS, Ambientes Virtuais de Aprendizagem. E destacam ainda que este modelo educacional reside não apenas em investir em tecnologias de comunicação e colaboração, mas em mudar a visão pedagógica do processo de modo a tornar as escolas um ambiente mais humano, colaborativos, sustentáveis e alinhadas às necessidades da informação e conhecimento, justificado pela afirmação de Fava (2014).

> Os jovens das gerações Y e Z querem aprender de forma diferente, pois absorvem informações de forma diversa. Se a geração X tem uma aprendizagem na sequência de texto, som e imagem, ou seja, pensa no texto como sua forma de comunicação primaria e nas imagens como auxiliares, as gerações Y e Z aprendem de forma invertida, na sequência de imagem, som e texto. (FAVA, 2014, p. 74).

E de acordo com as afirmações de Fava (2014), Fonseca e Araújo Jr. (2106) destacam que é essencial para o aprendizado das novas gerações, o conteúdo deve ser trabalhado em toda a sua concepção pedagógica, para que os conceitos da 3.0 contemplem as necessidades dos educadores em adaptar o ensino à forma em que cada um aprende, permitindo que a educação seja individualizada e ao mesmo tempo integrado aos novos recursos tecnológicos.

O constante desenvolvimento tecnológico estimula rápidas alterações em todos os processos, visto as inovações relacionadas a indústria 4.0, onde os novos métodos de fabricação e manufaturas, juntamente com a tendência da automatização das fábricas por meio de sistemas *ciberfísicos*, conduzem a produção para a quarta revolução Industrial, que se destacam com novas pesquisas e aperfeiçoamento de tecnologias voltadas para a nanotecnologia, neurotecnologia, robôs, inteligência artificial (IA), biotecnologia, impressoras 3D, uso de drones, entre outros.

Da Silva Fonseca (2021) salienta que se faz necessário neste momento adaptações no sistema educacional com o foco do trabalho em rede, da internet das coisas (IoT), na utilização e no arquivamento em nuvens, entre outros. Visto que o atual momento já se discute e trabalha a Educação 4.0 além do fortalecimento do ensino on-line e em tempos distintos, é assessorado por recursos diversos, o aluno aprende junto ao professor com o trabalho em equipe, e o docente age como o mediador e ativador de múltiplos estímulos para o ambiente on-line, e também para o acompanhamento discente, promovendo a efetiva comunicação e colaboração, fomentando a curiosidade e inciativa, promovendo a imaginação, o empreendedorismo, o pensamento crítico e analítico, além do amplo domínio das tecnologias.

Para Garofalo (2018), a Educação 4.0 está ligada à revolução tecnológica que inclui linguagem computacional, IA, IoT e contempla o *learning by doing* que traduzindo para o português é aprender por meio da experimentação, projetos, vivências e mão na massa. Desta forma a informação passa a ser mais acessível, porém deverá ser interpretada para a tomada de decisões. E que associada a quarta revolução industrial, Führ e Haubenthal (2019) afirmam que a educação apresenta um novo paradigma onde a informação encontra-se na rede das redes, nas aldeias globais e acessível a todos de forma horizontal e circular, sem limite de tempo e espaço geográfico

Focando o uso de tecnologias para estimular o processo de aprendizagem e seu potencial para o ensino híbrido, associados a educação 4.0, os docentes e escolas devem trabalhar com os discentes, as competências descritas por Andrade (2018?) e que estão previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que são: o conhecimento, pensamento científico e criativo, repertório cultural, comunicação, cultura digital, trabalho e projeto de vida, argumentação, autoconhecimento e autocuidado, empatia e cooperação, e responsabilidade e cidadania, como elementos essenciais de aprendizagem.

2. PROBLEMATIZAÇÃO

Com o principal objetivo deste trabalho é de se discutir o uso de tecnologias para estimular o processo de aprendizagem, ao mesmo tempo em que analisa o processo educacional semipresencial, o ensino híbrido,

nas perspectivas do aluno e de acordo com as necessidades contemporâneas. Está pesquisa analisou cinco trabalhos, com o mesmo viés, publicados pelo autor entre os anos de 2016 a 2021.

Ao iniciar uma investigação sobre o tema, faz-se um retrospecto de outros autores com publicações na área, já justificado por Hallal et Al. (2014), quando indica que nos últimos a Educação a Distância vem surgindo como uma das mais importantes ferramentas de transmissão do conhecimento e da democratização da informação.

Da Silva Fonseca (2021) relata que a transferência do conteúdo utilizado no modelo presencial para EaD (Ensina a Distância) sem a correta adequação e preocupação com a nova realidade, não garantem a efetividade do aprendizado, assim como as necessidades do indivíduo para as mudanças ocorridas na sociedade. Ferretti (1993) já propunha em seu trabalho que é necessário ao usuário ter certas qualidades.

> Conhecimento dos novos equipamentos; capacidade de ler e interpretar dados formalizados como diagramas e gráficos; domínio de símbolos e linguagem matemática; compreensão da lógica das operações; compromisso; responsabilidade; disciplina; interesse; iniciativa; autonomia; confiança; cooperação; participação; comunicação; criatividade; capacidade de abstração; de raciocínio; etc. Parte desses requisitos refere-se a habilidades cognitivas e outra bem mais ampla, a características sociais ou de sociabilidade. (FERRETTI, 1993, p. 89).

Após a investigação sobre os pontos indicados por Ferretti (1993), verifica-se que com o avanço tecnológico surgem novas abordagens e formas de ensino, que estão evoluindo norteados pelos meios de comunicação e material de apoio. As propostas existentes têm prometido o desenvolvimento de habilidades e competências com autonomia, criatividade, capacidade de aprender a aprender. Belloni (2008) sinalizou em sua pesquisa que:

> A EaD tende doravante a se tornar cada vez mais um elemento regular dos sistemas educativos, necessário não apenas para atender a demanda e: ou grupos específicos, mas assumindo funções de crescente importância, especialmente no ensino pós-secundário, ou seja, na educação da população adulta, o que inclui o ensino superior regular e toda a grade e variada demanda de formação contínua gerada pela obsolescência acelerada da tecnologia e do conhecimento. (BELLONI, 2008, p. 4-5).

Neste hiato de tempo entre as considerações de Belloni (2008), e os trabalhos investigados, observa-se que é muito importante trabalhar o potencial de cada pessoa, pois o indivíduo tem habilidades para o aprendizado diferenciada, e que pode ou não acontecer ao ler o material de apoio impresso ou estudando em frente a tela do computador. A interação entre o educando e o professor, entre o aprendiz e seus semelhantes ou o estudante com o mundo virtual deve ser conduzido para que a aquisição do conhecimento se torne estável e constante.

Portanto, o desafio para a educação 3.0 ou educação 4.0 encontra-se não apenas em investir em tecnologias de comunicação e colaboração, mas em mudar a visão pedagógica do processo de ensino e aprendizagem de modo a tornar as escolas e universidades ambientes mais humanos, colaborativos, sustentáveis e alinhados às necessidades da sociedade da informação e do conhecimento.

Identifica-se que é essencial um aprendizado para as novas gerações que seja trabalhado em toda a sua concepção, para que os conceitos da educação 3.0, 4.0 ou 5.0 contemplem as necessidades dos educadores em adaptar o ensino à forma em que cada um aprende, permitindo que seja individualizado e ao mesmo tempo integrado aos recursos tecnológicos.

E neste contexto, Da Silva Fonseca (2021) reafirma que uso adequado dos recursos tecnológicos tendem a facilitar o processo de ensino e aprendizagem, e neste sentido discutimos os pilares da Educação 4.0, com a agregação de novas tecnologias educacionais, tornando-a mais realista, ativa e colaborativa ao aprendizado, onde o discente assume efetivamente o papel de protagonista, estimulando o docente a novas atribuições pela constante busca por soluções de problemas reais.

3. JUSTIFICATIVA

Discutir os benefícios que o uso das tecnologias pode proporcionar para melhorar o aprendizado, tem como ponto inicial o reconhecimento se o corpo docente e a equipe multidisciplinar sabem utilizar corretamente as ferramentas tecnológicas e educacionais, o que não parece ser uma barreira, visto a difusão de recursos em toda sociedade, que durante a jornada são primordiais para motivar e conquistar a atenção do estudante. Consequentemente, ampliando seu desenvolvimento.

As ofertas de disciplinas semipresenciais para um curso considerado presencial tornam-se um grande desafio e podem proporcionar benefícios a universidade e ao estudante, com as facilidades das inovações tecnológicas, fato que se tornou mais aceitável para a virtualização da escola tradicional, permitindo que os conceitos trabalhados na EaD fiquem cada vez mais presentes no ensino tradicional. A partir deste contexto, observa as afirmações de Fava (2014) que:

> Os seres humanos têm necessidade inata de inovar, de se relacionar. Entretanto, o novo assusta, amedronta, intimida. A exemplo dos grandes inovadores, se não procurarmos agir de forma diferente, sendo receptivos às novas ideias, o espírito se torna acanhado, estreito, fechado. (FAVA, 2014, p. 33).

Nesta conjuntura e reforçado por Fava (2014), associo minha experiência de 30 anos, distribuídas entre o ensino técnico e superior, quando constato que o discente tem preocupações com o novo, pois está habituado a replicar o conteúdo trabalhado em aula sem muitas inovações, e que as ações durante a aula tradicional nem sempre estão centradas em sua experiência, já que é o professor é o detentor da informação com a função de passá-la ao aprendiz mediado ou não pelo uso da tecnologia, e que por vezes a correta compreensão dos aprendentes não são estimuladas, este que estão preocupados com a promoção de fase, ou seja, ser considerado aprovado para nova série nos estudos. Hallal et al. (2014) indica que os caminhos apontam para a renovação do ensino, formulando uma concepção mais ampla do processo educativo, a fim de atender à demanda da sociedade.

Com a evolução da internet e o uso de novas tecnologias na educação presencial, criaram-se alternativas para que a interação professor-aprendiz seja intensa e efetiva, permitindo o acompanhamento do aluno além da sala de aula, ao mesmo tempo em que melhorou o relacionamento do professor com sua turma. O uso destas tecnologias aplicadas, desmistifica a barreira do espaço e tempo, vivenciando situações que auxiliam na resolução de problemas pontuais ou geograficamente produzidos. Carvalho e Araújo Jr. (2013) definem que:

> Alunos e professores, ao se depararem com a de educação a distância, devem conhecer as particularidades desta modalidade de ensino. Para que a aprendizagem ocorra em disciplinas online se faz necessário que os alunos e professores tutores tenham acesso a um ambiente adequado de aprendizagem, conteúdos elaborados para esse fim e situações que oportunizem interações entre educando e professor-tutor. (CARVALHO e ARAÚJO JR., 2013, p. 67).

Com a abordagem de Carvalho e Araújo Jr. (2013), no estudo a distância além do uso de tecnologia, o aluno constrói ou pode construir seu conhecimento com pesquisas na internet, assistindo aos conteúdos em formato de vídeos, participando de fóruns de dúvidas e temas apropriados, tornando-o independente no aprendizado e responsável por maior parte dos conhecimentos adquiridos. E com simples ajustes, o tutor pode estabelecer novos parâmetros de aprendizado, efetuando correções pontuais e direcionando o discente a aquisição do conhecimento desejado.

Para sua consecução, se faz necessário manter uma equipe multidisciplinar envolvida e comprometida, acompanhando e assessoramento o educando, criando mecanismos para que ele compreenda quem é, o que faz, e qual a sua importância neste novo contexto, tornando-o capaz de propor soluções aos novos desafios. Ao averiguar o desempenho do aluno, integrando o ensino mediado por tecnologias em paralelo ao modelo tradicional, e ao mesmo tempo vinculando os processos de ensino e aprendizagem focados com os conceitos da educação 4.0, poderemos criar alternativas de transformações da sociedade, nas organizações e no trabalho.

Na interpretação dos aspectos pedagógicos, a educação 4.0 deve atender à expectativa dos educadores em conciliar o ensino no formato em que cada aluno compreende, permitindo que sua experiência seja

individualizada, com respeito as suas características. Desta forma, ao aprimorar os ambientes de estudo no ensino a distância, a equipe multidisciplinar precisa oferecer soluções que promovam a pesquisa e a construção do conhecimento alinhada às necessidades da sociedade.

4. ENSINO HÍBRIDO

Com o uso em escala da internet, pode se afirmar que está consolidada a cultura da participação e da interatividade em todos os segmentos, proporcionando facilidades nas práticas e no cotidiano. E não diferente na educação, o acesso instantâneo aos recursos disponibilizados na rede mundial de computadores, veem conduzindo estes atores ao replanejamento das relações e das formas de ensinar, pois, já é uma realidade o aprendizado em tempos e lugares diferentes, com alteração em seu formato, modificando os mecanismos empregados durantes as últimas décadas. Este cenário tem proporcionado o crescimento do *blended learning*, que é uma metodologia de ensino que une aspectos on-line e off-line, permitindo obter o melhor resultado possível no processo educativo. De acordo com Kraviski (2020), o ensino híbrido é muito mais do que o ensino semipresencial. Refere-se a combinações de atividades, com diferentes propostas, baseadas em deixar o aluno no centro de sua aprendizagem.

A inclusão das TICs no processo de ensino e aprendizagem, favorecem as práticas colaborativas transformando os discentes de receptores a construtores de seu conhecimento, oportunizados pelas facilidades dos ambientes interativos e em redes, assim como os atos colaborativos entre seus pares, que por vezes são involuntários.

Apesar das semelhanças no processo educativo, não devemos confundir o ensino híbrido com outros modelos educacionais. O ensino híbrido, foi difundido a partir da propagação dos cursos à distância, com a necessidade de integração no formato de ensino, já que os alunos da geração Z, nascidos entre 1996 e 2010, começaram a se apropriar dos recursos tecnológicos, motivados pelos ambientes corporativos e necessidades de mercado. O ensino híbrido não é somente a transmissão online de aulas ao vivo. Conforme Cecílio (2020), atualmente é possível identificar modelos híbridos de acordo com suas definições, os modelos sustentados (sala de aula invertida, laboratório rotacional e rotação por estações) e disruptivos (rotação individual, flex, à lá carte e virtual aprimorado), descrito no Quadro 1.

Quadro 1: Modelo híbrido sustentados e disruptivos

Sustentados		
Sala de aula invertida	**Laboratório rotacional**	**Rotação por estações**
• Envio prévio de material; • Inversão na sala de aula;	• Os alunos são divididos em dois grupos; • Laboratório com tecnologia digital; • Sala de aula com professor.	• A sala de aula é organizada em grupos; • Os alunos se revezam entres as estações; • O professor atua como mediador.

Disruptivos			
Rotação individual	**Flex**	**À lá carte**	**Virtual aprimorado**
• Voltados para as necessidades individuais dos estudantes; • Identificar o perfil do aluno; • Alunos dom diferentes níveis de aprendizagem.	• Atividades em plataforma digital; • Trabalhos online individual ou em grupo.	• Estudante é responsável pela organização do seu estudo; • Disciplinas podem ser eletivas ou a combinar; • Ofertada online, ou de forma tradicional.	• Todas as disciplinas ofertadas online; • Vai para a escola uma ou duas vezes por semana.

Fonte: Cecílio (2020) – Adaptador pelo autor.

Baseado em Cecílio (2020) e Kraviski (2020), para complementar os modelos híbridos sustentados (sala de aula invertida, laboratório rotacional e rotação por estações) e disruptivos (rotação individual, flex, à lá carte e virtual aprimorado) relacionado no Quadro 1, acrescentamos os elementos:

a) Sala de aula invertida - É disponibilizado previamente aos alunos, o material de aula que explique os conteúdos, em qualquer formato, como vídeos, áudios, material para leitura, imagens, mapas, entre outros. Quando os discentes ao encontro com o professor, já estão munidos de muitas informações. A inversão ocorre quando os alunos explicam o conteúdo sozinhos e usam o espaço coletivo escolar e a presença do professor para tirar fazer resolução de atividades e aplicações práticas do conhecimento e tirar dúvidas.

b) Laboratório rotacional - Um grupo trabalha no laboratório com uma lista de atividades para realizar com apoio da tecnologia digital. Outro grupo trabalha na sala de aula com o professor. Enquanto o primeiro grupo atua de forma autônoma, o professor trabalha com o segundo os conceitos e solucionando dúvidas dos estudantes.

c) Rotação por estações - Os grupos organizados em sala (estações de aprendizagem), desenvolvem atividades com objetivos de aprendizagens diferentes, mas complementares. Em um determinado período, os discentes se revezam nas estações de aprendizagem, enquanto o professor atua como um mediador, realizando intervenções nos grupos que identifica maiores dificuldades.

d) Rotação individual - O docente deve ficar atento às necessidades dos alunos, planejando roteiros individualizados, de forma que dificuldades sejam sanadas, este roteiro de aula, pode ser idêntico a todos os alunos, com atividades específicas, de acordo com o perfil do aluno. O professor irá propor as melhores situações de aprendizagem, ou com recursos online, ou atividades em grupo, entre outras.

e) Flex - O aluno realiza suas atividades em parte do tempo, a partir de alguns roteiros disponibilizado via plataforma digital, enquanto o professor atua como um tutor, acompanhando o desenvolvimento. Pode-se também, intercalar ações individuais e coletivas online, com projetos em grupos.

f) À lá carte - A partir dos objetivos gerais, o estudante é responsável pela organização do seu estudo de aprendizagem. As disciplinas podem ser eletivas ou a combinar. Nesse modelo, pelo menos uma disciplina é ofertada online, além das tradicionais da escola, e pode ser realizada no momento e local mais adequado ao estudante.

g) Virtual aprimorado - O aluno tem todas as disciplinas ofertadas online, vai para a escola uma ou duas vezes por semana para realizar projetos, debates e discutir o que foi estudado online. Além disso, o presencial é utilizado como acompanhamento de como estão caminhando as aprendizagens.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

Para concretização deste trabalho, realizamos uma pesquisa exploratória em alguns trabalhos do autor, que de acordo com Gil (2008) a pesquisa exploratória tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis. Para Prodanov e Freitas (2013) a pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema, e tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar.

Desta forma foram compilados os trabalhos publicados onde se discutir a participação discente no processo de aprendizagem a distância, fomentando os conceitos da Educação 3.0, o professor e aluno como protagonistas no processo educacional, uma análise do aprendizado a partir do feedback na AVA, o desempenho discente em relação aos acessos em uma disciplina semipresencial, a evolução do aprendizado em uma disciplina semipresencial, análise baseada em conceitos da mineração de dados, e o uso do ambiente Teams para o ensino híbrido durante a pandemia do COVID-19, apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Trabalhos publicados entre 2016 a 2021

Sigla	Título	Publicação	Ano
TP_01	Discutir a participação discente no processo de aprendizagem a distância, fomentando os conceitos da Educação 3.0.	SIED/EnPED	2016
TP_02	O professor e aluno como protagonistas no processo Educacional: Uma análise do aprendizado a partir do feedback na AVA.	Edições Brasil	2017
TP_03	Desempenho discente em relação aos acessos em uma disciplina semipresencial.	Tise	2018
TP_04	A evolução do aprendizado em uma disciplina semipresencial – Análise baseada em conceitos da mineração de dados.	BJT	2019
TP_05	O uso do ambiente Teams para o ensino híbrido durante a pandemia do COVID-19.	RECIMA21	2021

Fonte: O Autor.

Para validar os objetivos, buscou-se compreender os relatos descritos nos trabalhos pesquisados e suas influências para formação discente no ambiente virtual. Para produção baseamos em evidências que Da Silva Fonseca (2021), destaca, onde o conhecimento humano reside nas conexões que criamos, seja com outras pessoas, seja com fontes de informação, como bases de dados, entre outros.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

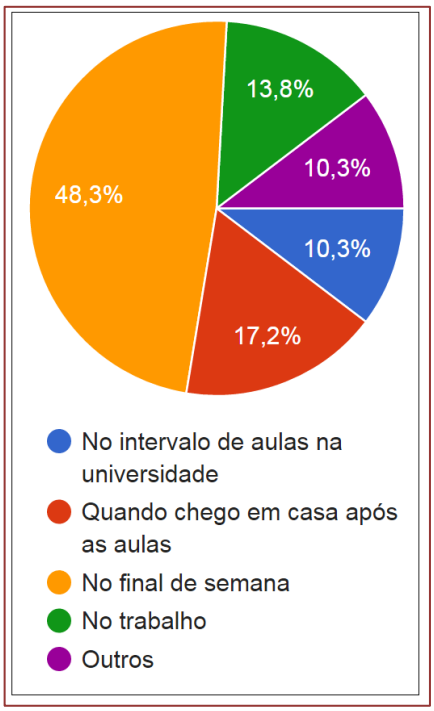
Durante a compilação dos trabalhos publicados entre os anos de 2016 e 2021 apresentados no Quadro 1, que aspira identificar o uso de tecnologias para estimular o processo de aprendizagem e suas influencias no ensino híbrido, identificou-se no artigo de Fonseca e Araújo Jr. (2016) o debate da participação discente no processo de aprendizagem a distância fomentando os conceitos da educação 3.0, identificado como artigo TP_01, trabalho que ao mesmo tempo analisa o processo educacional semipresencial na perspectivas do aluno, assim com as necessidades contemporâneas para o uso de tecnologias.

Na publicação de Fonseca e Araújo Jr. (2016), observou-se que o aluno se sentiu frustrado com a disciplina semipresencial relatando os seguintes pontos:

- Falta de exemplos das tarefas para ajudar na resolução das atividades;
- Muita leitura disponibilizada no AVA o que torna a disciplina cansativa;
- Poucas aulas presenciais;
- Falta de tempo para participação na disciplina, que requer acesso fora da faculdade;
- Melhor filtro moderativo, pois muitos colegas participam dos fóruns e escrevem qualquer coisa, prejudicando a participação e aprendizagem;
- Obtenção de nota na avaliação abaixo do que esperava, e não ter compreendido alguns tópicos apesar do esforço para tal.

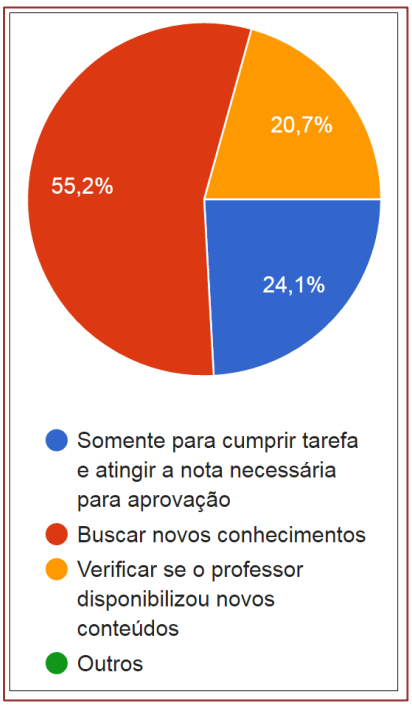
O discente acessava o ambiente virtual de aprendizagem para realização de suas atividades, com resultados representados no Gráfico 1, onde 48,3% dos acadêmicos indicam que acessam o ambiente no final de semana. E ao ser questionado quais são os seus objetivos em relação ao AVA, 55,2% estão em busca de novos conhecimentos e 20,7 estão preocupados se o professor disponibilizou novos conteúdos, conforme representado no Gráfico 2.

Gráfico 1: Onde você acessa o AVA



Fonte: Fonseca e Araújo Jr. (2016).

Gráfico 2: Objetivo ao acessar AVA



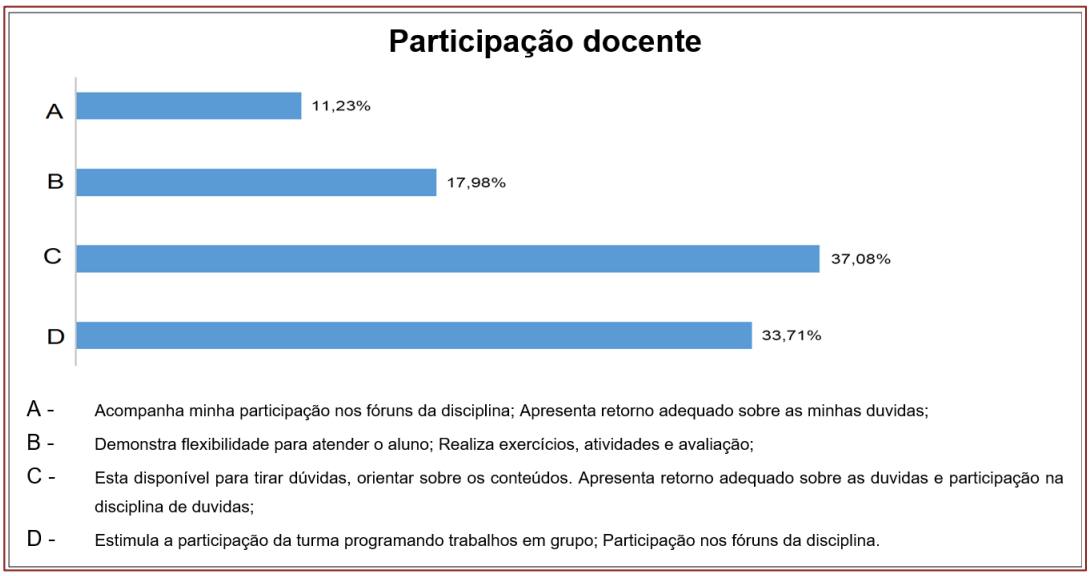
Fonte: Fonseca e Araújo Jr. (2016).

Outro ponto relevante identificado neste trabalho foi o uso das redes sociais que se tornaram um grande facilitador para interação entre os alunos, para troca de experiências particulares e profissionais, e que ao mesmo tempo auxiliam no processo de aprendizagem, ao ser notificados de novo conteúdo quando não comparecem em uma aula no modelo presencial, ou mesmo para troca de arquivos, trabalhos e dúvidas.

No artigo identificado com a sigla TP_02 e publicado por Fonseca e Araújo Jr. (2017), é discutido os principais objetivos para realizar uma análise do aprendizado a partir do feedback no AVA, investigando o papel do professor e do aluno como protagonistas no processo educacional semipresencial e a distância, assim como as influências dos avanços tecnológicos e os caminhos para qualidade em educação a distância.

Os discentes relatam que o envolvimento com a disciplina tende a se estender fora do AVA, com o intercâmbio entre seus pares, com novas interpretações dos conteúdos ou em ações e encontros em salas de aulas presenciais na universidade. No Gráfico 3 é apresentado a participação docente em relação ao *feedback* apresentado ao aluno.

Gráfico 3: Acompanhamento docente com feedback ao aluno

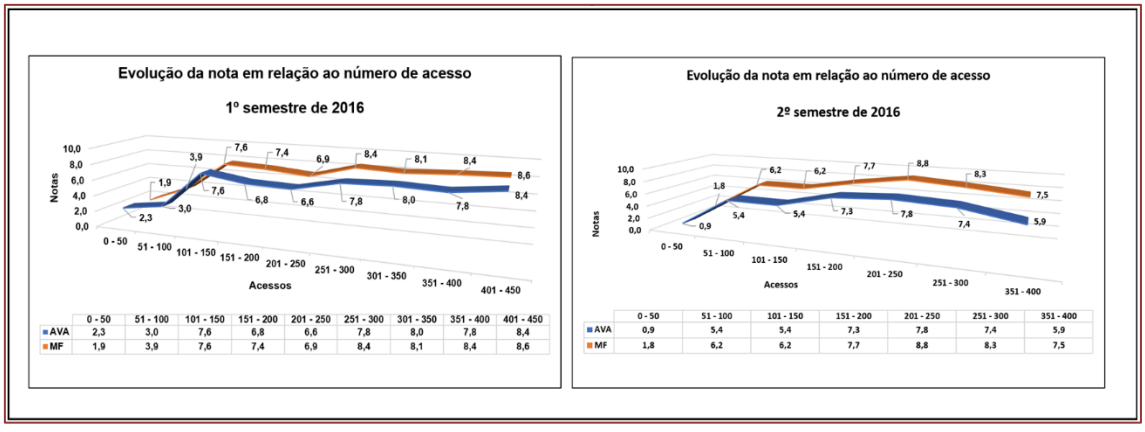


Fonte: Fonseca e Araújo Jr. (2017).

Estes índices demonstram a visão do discente em relação ao acompanhamento do professor, destacando-se com 37,08% o tempo dedicado para sanar dúvidas e orientações em relação ao conteúdo, assim como o estímulo a participação discente com 33,71%, estimulando a participação nos fóruns e trabalhos em grupo.

Para a pesquisa do trabalho TP_03, que apresenta como objetivo geral, estudar o desempenho discente em relação ao número de acesso em uma disciplina ofertada na modalidade semipresencial, os autores Fonseca, Araújo Jr. e Schimiguel (2018), após a verficação e tabulação dos dados, refletiram sobre a avaliação da aprendizagem no AVA em relação as notas e quantidade de acessos, buscando distinguir as influências na obtenção da média final. No Gráfico 4 é apresentado a evolução em relação aos acessos para o primeiro e segundo semestre.

Gráfico 4: Evolução das notas

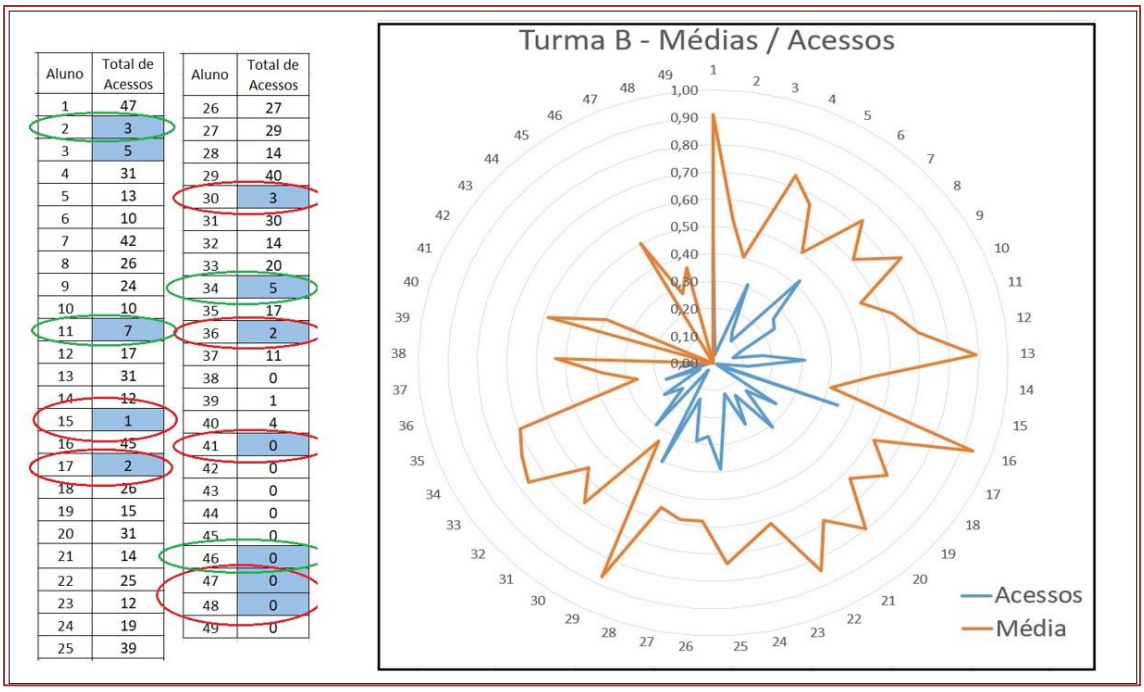


Fonte: Fonseca, Araújo Jr. e Schimiguel (2018).

A análise da evolução e do aproveitamento, foi realizada comparando-se o número de acessos no ano de 2016 para a disciplina Metodologia da Pesquisa Científica.

Para a construção do trabalho TP_04 que estuda a evolução do aprendizado em uma disciplina semipresencial, utilizando recursos para análise baseada nos conceitos de mineração de dados, após a transformação dos dados, coletados da disciplina de Metodologia da Pesquisa Científica no ano de 2017, os autores Fonseca e Araújo Jr. (2019) apresentaram a relação dos acessos com a média final obtida, observando que existem alguns casos de alunos que mesmo com um baixo número de acessos, obtiveram a média para aprovação satisfatória, o que neste caso é justificado devido ao peso atribuído a avaliação presencial.

Gráfico 4: Acesso e médias



Fonte: Fonseca e Araújo Jr. (2019).

Neste modelo discutido no trabalho TP_04, identifica-se no plano de ensino que para a avaliação presencial é computada 60% da nota final, ficando os outros 40% para as atividades realizadas no AVA. A equipe multidisciplinar envolvida e comprometida com o acompanhamento do aprendiz, possibilita a este criar mecanismos para compreensão de quem é, o que faz, e qual a sua importância neste novo contexto, de forma que ao acessar frequentemente o ambiente de aprendizagem, irá oportunizar um melhor aproveitamento do conteúdo trabalhado, viabilizando uma avaliação adequada com revisões dos conteúdos para a realização da prova presencial.

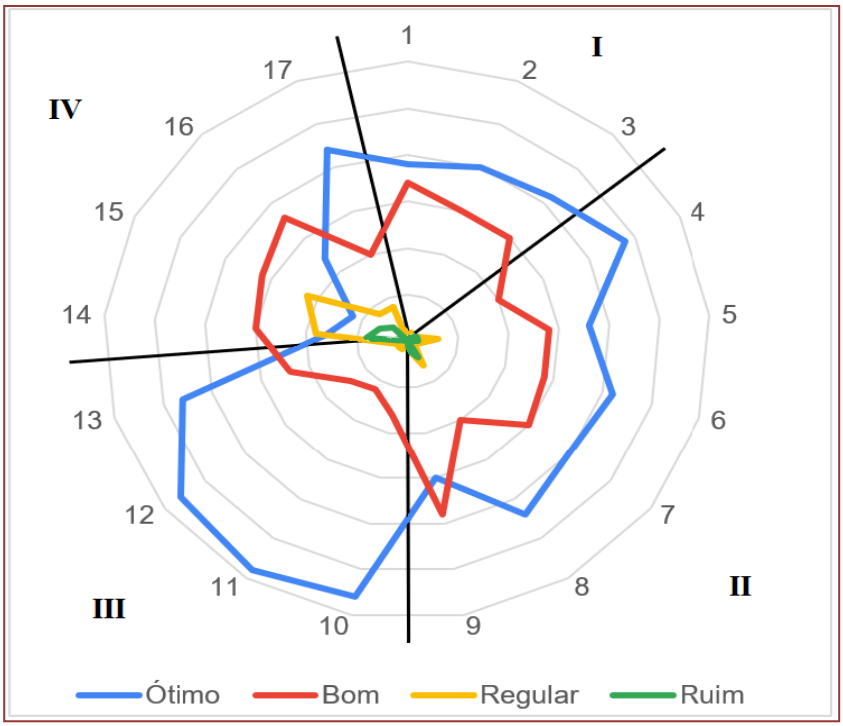
Já na pesquisa realizada entre os anos de 2020 e 2021, que intenciona analisar o aprendizado com o uso do ambiente Teams durante a pandemia do COVID-19 a partir do feedback dos alunos, que foi realizada por Fonseca e Verni (2021) com a sigla TP_05, tem como meta investigar:

a) O papel do professor e do aluno como protagonistas no processo educacional híbrido e em tempos de pandemia;

b) As influências dos avanços tecnológicos e os caminhos para o ensino remoto.

Buscando compreender o percurso discente durante as aulas online ofertada neste período de pandemia, foram solicitados aos discentes, um panorama das aulas. A análise apresentada no Gráfico 3, estão organizadas em tópicos com avaliação entre Ótimo, Bom, Ruim ou Regular.

Gráfico 5: Compilação da análise discente



Fonte: Fonseca e Verni (2021)

As linhas representadas, indicam que quanto mais próximo a extremidade, maior a participação discente, e quanto mais ao centro, menor número de alunos. Para melhor compreensão dos itens avaliados, classificamos os resultados em quadrantes para cada um dos grupos (Aulas, Teams, Professor e Aluno), sendo:

Quadrante I - Aulas

1 - Procedimentos metodológicos utilizados

2 - Organização e clareza da aula

3 - Esclarecimento de dúvidas

Quadrante II - Teams

1 - As ferramentas estão adequadas à metodologia de ensino das disciplinas

2 - Design e layout amigáveis, permitindo acesso e navegação facilitada

3 - Metodologia dinâmica favorável à interatividade (aluno–máquina–professor–aluno)

4 - Permite a contribuição dos colegas (alunos) para o aprendizado

5 - Possibilita o relacionamento entre os alunos

6 - Materiais de aula no ambiente virtual de aprendizagem

Quadrante III - Professor

1 - Prontidão para esclarecimentos de dúvida

2 - Disponibilidade do conteúdo e atividades no tempo proposto

3 - Correção das atividades no tempo proposto

4 - Condução das discussões no ambiente de estudo

Quadrante IV - Alunos

1 - Administração de seu tempo para a realização das atividades

2 - Leitura dos textos

3 - Realização das atividades no ambiente de estudo

4 - Pontualidade nas aulas

Cabe destaque aos elementos referentes ao panorama das aulas, que embora acima da média, são possíveis novas ações para correções e melhorias nos procedimentos metodológicos utilizados, na organização e clareza das aulas, assim como no esclarecimento de dúvidas.

7. CONCLUSÕES

Ao considerar o ensino híbrido, os discentes necessitam de alternativas educacionais customizadas para ir adiante em suas conquistas como aprendiz, assim como os docentes de ambientes adaptativos, robustos e com navegação facilitada que proporcione a construção interativa de suas aulas. Portanto, um dos grandes desafios ao ensino híbrido reside não apenas em investir em tecnologias de ponta para perfeita comunicação e colaboração, elementos estes que já são considerados básicos, mas sim em adaptar a visão pedagógica de toda a equipe envolvida no processo de ensino e aprendizagem, de modo que transforme as escolas em ambientes mais humanos, colaborativos, sustentáveis e alinhados às necessidades da sociedade da informação e do conhecimento.

Deve-se manter o docente no centro do processo, com ações pontuais que possibilite o acompanhamento discente, com relatórios ágeis para o controle do tempo que o estudante permaneceu on-line em cada módulo de seu curso, o controle de acessos que realizou em cada conteúdo, qual é a interação em atividades colaborativas, quantas horas de dedicação, dias, ou meses em que não acessa o ambiente virtual de aprendizagem, em quais conteúdos demonstra maior facilidade, qual o recurso disponibilizado que mais se identifica, e como interage com o estudo, entre outros.

A investigação confirma que o número de acessos influenciam na aprendizagem, já que as médias final evoluíram em relação as notas obtidas no ambiente virtual de aprendizagem, fatos em destaque no trabalho que investiga o desempenho discente em relação aos acessos em uma disciplina semipresencial, confirmados no estudo da evolução dos alunos em uma disciplina ofertada em um ambiente virtual de aprendizagem, quando encontramos resultados que reforçaram a importância do constante acesso as aulas virtuais, preparadas para oportunizar um melhor aprendizado. Quando associadas as atividades como fóruns, tarefas para construção colaborativa, entre outras, criam um maior compromisso do discente e consequentemente uma melhora na avaliação no cômputo geral.

Para reflexões finais, sugerimos ajustes proporcionais entre conteúdos e carga horária para estudo extraclasse, que tendem a aumentar o resultado da transmissão entre seus pares. Em com continuidade aos estudos, sugere-se futuros trabalhos, que investiguem a relação do aprendizado com a IoT, o uso do Metaverso, ou ambientes mais participativos.

REFERÊNCIAS

[1] ANDRADE, K. Guia definitivo da educação 4.0: uma rede de conexões interligando pessoas e saberes. São Paulo: Planneta Educação, 2018. E-book. Disponível em: https://www.plannetaeducacao.com.br/portal/arquivo/editor/file/ebook-educacao4.0-planneta.pdf. Acesso em 15 de setembro de 2022.

[2] BELLONI, M. L. Educação a distância. Campinas: Autores Associados, 2008.

[3] CARVALHO, J. G.; ARAÚJO JR, C. F. A presença social e a semipresencialidade nas disciplinas pedagógicas dos cursos de licenciatura nas áreas de matemática e ciências. REnCiMa, v.4, n.1, p. 63-74, 2013. Disponível em:

http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/561/464. Acesso em 10 de setembro de 2021.

[4] CECÍLIO, C. Ensino híbrido: quais são Os modelos possíveis?. Nova Escola. 2020. Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/19715/ensino-hibrido-quais-sao-os-modelos-possiveis#. Acesso em: 11 de agosto de 2022.

[5] DA SILVA FONSECA, E. Educação 5.0 – O Conectivismo, a Revolução Digital e o Ensino a Distância. Contribuições para o Ensino Híbrido. RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218, [S. l.], v. 2, n. 4, p. e24197, 2021. DOI: 10.47820/recima21.v2i4.197. Disponível em: https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/197. Acesso em 20 setembro de 2022.

[6] FAVA, R. Educação 3.0 – Aplicando o PDCA nas instituições de ensino. 1ª Edição. São Paulo: Saraiva, 2014.

[7] FERRETTI, C.J. Modernização tecnológica, qualificação profissional e sistema público de ensino. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, nº80, fev. 1993. Disponível em: http://produtos.seade.gov.br/produtos/spp/v07n01/v07n01_11.pdf. Acesso em 10 de agosto de 2022.

[8] FONSECA, E. S.; ARAÚJO JR. C. F. Discutir a participação discente no processo de aprendizagem a distância, fomentando os conceitos da educação 3.0. SIED/EnPED. 2016. Disponível em: http://www.sied-enped2016.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2016/article/view/1774. Acesso em 15 de agosto de 2022.

[9] FONSECA, E. S.; ARAÚJO JR. C. F. O professor e o aluno como protagonistas no processo educacional: Uma análise do aprendizado a partir do feedback no AVA. 2017. Educação, Ciência e Matemática. Volume 1. Edições Brasil. Jundiaí-SP. Organizadores: Juliano Schimiguel e João José Ferreira de Aguiar. Disponível em: https://www.edicoesbrasil.com.br/livros/verProduto/52. Acesso em 15 de agosto de 2022.

[10] FONSECA, E. S.; ARAÚJO JR. C. F. A evolução do aprendizado em uma disciplina semipresencial – Análise baseada em conceitos da mineração de dados. Brazilian Journal of Technology. 2019. Disponível em: https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BJT/article/view/1148/1006. Acesso em 22 de agosto de 2022.

[11] FONSECA, E. S.; ARAÚJO JR. C. F.; SCHIMIGUEL, J. Desempenho discente em relação aos acessos em uma disciplina semipresencial. TISE 2018. Nuevas Ideas em Informática Educativa. Volume 14. 2018. Disponível em: http://www.tise.cl/Volumen14/TISE2018/24.pdf. Acesso em: 10 de agosto de 2022.

[12] FONSECA, E. S.; VERNI, D. E. S. O uso do ambiente teams para o ensino híbrido durante a pandemia do covid-19. RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218, [S. l.], v. 2, n. 11, p. e211998, 2021. DOI: 10.47820/recima21.v2i11.998. Disponível em: https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/998. Acesso em: 22 de agosto de 2022.

[13] FÜHR, R. C.; HAUBENTHAL, W. R. Educação 4.0 e seus impactos no Século XXI. Educação no Século XXI. Belo Horizonte: Editora Poisson, 2019. Vol.36. Cap.7. Disponível em: https://www.poisson.com.br/livros/educacao/volume36/Educacao_no_seculoXXI_vol36.pdf. Acesso em 01 de setembro de 2022.

[14] GAROFALO, D. Educação 4.0: o que devemos esperar. São Paulo: Nova escola, 2018. Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/9717/educacao-40-o-que-devemos-esperar.Acesso em 01 de setembro de 2022.

[15] GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

[16] HALLAL, R; HELLMANN, L.; GAFFURI, S.; REINALDO, F. Blended learning: uma experiência sobre a implantação de disciplinas na modalidade EaD em uma IES. SIED - Simpósio Internacional de Educação a Distância. UfsCar. 2014. Disponível em: http://www.sied-enped2014.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2014/article/view/712. Acesso em 15 de setembro de 2022.

[17] KRAVISKI. M. R. E. Ensino híbrido. 1ª Ed. Curitiba: Contentus. 2020. (ISBN 978-65-5745-331-5). Disponível em: https://www.bvirtual.com.br/NossoAcervo/Publicacao/185738. Acesso em: 15 de setembro de 2022.

[18] PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2013. ISBN: 978-85-7717-158-3. Disponível em: Disponível em: https://www.feevale.br/institucional/editora-feevale/metodologia-do-trabalho-cientifico---2-edicao. Acesso em 17 de setembro de 2022.

Capítulo 17

Reflexões sobre recursos digitais integrados nas práticas pedagógicas relacionadas ao ensino remoto

Ernani Aguiar Perez Abreu

Resumo: Neste resumo pretende-se abordar uma reflexão sobre o uso de recursos digitais educacionais e suas formas de integração, bem como as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação(TDIC), o ensino remoto e suas mais variadas formas, aplicações, ferramentas e utilização no ensino a distância. A compreensão das diversas formas de integração e como eles se integram na educação, em especial a educação a distância e ferramentas integradas, observando suas peculiaridades, relações e refletindo sobre mudanças e adaptações necessárias para uma melhor contribuição. Para contemplar a temática em questão foi realizado uma pesquisa exploratória e de revisão bibliográfica, com relato de experiência própria, onde relatei como foi a utilização e adaptação do ensino remoto em minha instituição de trabalho atual no período pandêmico causado pela covid19 e analisei a relevâncias dos recursos digitais e das ferramentas digitais integradas no processo de ensino-aprendizagem em formato de ensino remoto.

Palavras-chave: Recursos Digitais; Integração; Ensino Remoto; Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação(TDIC).

1. INTRODUÇÃO

Em diversos segmentos atuais da educação as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação(TDIC) estão em destaque, com sabe-se de fato que toda a sociedade e mundo do trabalho atuais, envolvem o uso das mesmas, como ferramentas de apoio e contribuição significativa no aprendizado a distância modificando a forma de aprendizado de forma intensa, tanto como se aprende quanto se educa, instrumentalizando todo o processo de ensino aprendizagem.

Sobre o poderio destes instrumentos e ferramentas e a grande variabilidade, facilidade de acesso atual e diversificação de uso, analisaremos o potencial dos seus impactos entre processo de ensino-aprendizagem atuais.

Desta forma neste estudo apresentarei o desenvolvimento das ideias relacionadas ao ensino remoto e a importância das ferramentas integradas. Num determinado momento citamos um estudo de caso como exemplo. Depois relato minha experiência pessoal com o ensino remoto, onde analiso as principais ferramentas utilizadas em minha instituição de ensino entre os docentes e estudantes. Por fim relato as conclusões apresentadas de acordo com este estudo.

2. DESENVOLVIMENTO - REVISÃO DE LITERATURA

Conforme Grossi, et al “As TDICs estão sendo responsáveis pela reconfiguração do espaço social, surgindo uma nova ecologia cognitiva, na qual os atores humanos encontram-se integrados...” (GROSSI et al., 2018, p. 36). Observa-se assim que a mudança em torno da sociedade é muito ampla e de certa forma inevitável, onde os entes envolvidos que buscam informações e fazem a utilização de novas ferramentas são cada vez mais intensos e constantes, se atualizando e ampliando a base de conhecimento de uma forma que tende a ser cada vez mais rápida e necessária.

> “Existem vários motivos para utilizar a tecnologia digital na educação, e dentre eles está o maior interesse dos alunos, o que gera um melhor desempenho e engajamento na aprendizagem, pois aproxima os conteúdos da realidade de forma dinâmica e prática.” (SAE, 2021, p.4).

Em alguns estudos de caso já realizados como em Albuquerque (2015) nota-se um aumento de interesse de utilização por parte dos discentes sobre as ferramentas da web 2.0:

> ...mencionam três coisas em comum que os fazem aumentar o interesse em estudar a Língua Inglesa, quando as ferramentas da web 2.0 são utilizadas: (1) As ferramentas da web 2.0 os deixa mais confortáveis e mais interessados na sala de aula, pois já são utilizadas por eles no dia a dia e o fato de serem íntimos delas torna tudo mais fácil; (2) A utilização das ferramentas da web 2.0 faz as aulas serem mais Universidade Federal de PernambucoNEHTE / Programa de Pós Graduação em Letras CCTE / Programa de Pós Graduação em Ciências da Computação 12 dinâmicas, interativas e prazerosas ao tirarem os alunos do formato de aula tradicional; e (3) As ferramentas da web 2.0 permitem aos alunos vivenciarem situações reais em que a língua é falada, tornando seu estudo vivenciado. (ALBUQUERQUE, 2015. p.94).

Quadro 1- Porque o uso de ferramentas da web 2.0 em sala de aula aumenta o interesse pelo estudo do idioma

As ferramentas já fazem parte do cotidiano do discente	As aulas ficam mais dinâmicas e prazerosas	As ferramentas usadas na sala mostram as possibilidades de uso da língua
"Porque utiliza a tecnologia, que hoje está presente na vida de todos os jovens e isso faz diferença e aumenta nosso interesse." (sic)	"Pois o uso da tecnologia dinamiza a aprendizagem."	"Pois procuramos entender o que se passa. Em um vídeo em Inglês, por exemplo, queremos entender o que estão falando."
"Porque é uma maneira diferente de aprender a nova língua e se aproxima do nosso cotidiano".	"Porque a aula fica mais dinâmica e interessante."	"Porque me é mostrado que podemos utilizar várias coisas para o estudo da Língua."
"Já conheço e utilizo normalmente fora do Yázigi."	"A Internet eh uma fonte de conhecimento instantânea, dinâmica e contínua." (sic)	"Porque mostra que existe muitas coisas no dia a dia que necessita da dominação de uma língua estrangeira, no caso o Inglês." (sic)

Fonte: O papel do gestor escolar na incorporação das TIC na escola: experiências em construção e redes colaborativas de aprendizagem (ALBUQUERQUE, 2015. p.93).

Neste contexto de aprendizagem onde temos o uso de diversas ferramentas disponíveis de fácil e rápido acesso, se torna fundamental a capacitação pessoal para esclarecer de que forma elas podem melhorar o processo de aprendizagem.

Para Almeida, e Rubim (2004, p. 1), "as tecnologias não podem gerar mudanças. Sua inserção no cotidiano da escola exige a formação contextualizada de todos os profissionais envolvidos, de forma que sejam capazes de identificar os problemas e as necessidades institucionais, relacionadas ao uso de tecnologias." Nesse sentido se faz necessário uma gama de investimentos tanto em recursos educacionais pessoais como: professores, gestores, coordenação pedagógica, dentre outros, e em equipamentos e tecnologias atualizadas com propósitos e finalidades específicas de aprendizagem e/ou ensino.

3. RELATO DE EXPERIÊNCIA:

Durante o período pandêmico causado pelo Coronavírus em que minha instituição de ensino e pesquisa teve que se adaptar e utilizar o ensino remoto, além do EAD, pude compreender como as tecnologias educacionais e todos os recursos e ferramentas são importantes bem como o seu domínio no manuseio e integração ao aprendizado. Em minha instituição de ensino – O Instituto Federal de Brasília – Campus Gama, onde atualmente sou professor de matemática e coordenador do curso de Técnico em Logística nota-se, dentre os recursos e ferramentas mais utilizados, o Google Sala de Aula, como ambiente virtual de aprendizagem, que apesar da instituição já ter um espaço EAD denominado NEAD IFB destino para tal, percebe-se uma adesão muito maior ao ambiente do Google, pois, muitos docentes relatam a facilidade de acesso e ferramentas integradas como sendo uma das grandes vantagens deste. Os recursos integrados ao Google Sala de Aula mais utilizados pelos docentes em minha instituição são:

- Meets, ferramenta mais utilizada para reuniões de caráter pedagógico e administrativo, facilitando o ensino remoto, onde possibilita-se uma reunião entre docentes e estudantes com recursos como, câmera, apresentação, gravações de aula que podem ser disponibilizadas para estudo e revisão;

- Jamboard, ferramenta que simula e possibilita desenho quadros de aulas, com inserção de quadros de textos, imagens e compartilhamento integrado entre o Meets;

- Formulários, ferramenta de pesquisa que pode ser usada para postagem de atividades e pesquisas. Muito utilizada para receptar arquivos, trabalhos de estudantes, além de requerimentos administrativos pela instituição como matrículas, recursos, pesquisas e outros;

- Planilhas, que se integra ao Formulários Google e pode ser usada pelas disciplinas de Informática, matemática, estatística dentre outras, se mostrando muito eficiente no cálculo matemático e estatística, que por sua vez mostram grande utilidade em cursos na área da gestão e negócios como Administração,

Logística e afins. Chegou-se a ofertar um curso de matemática básica usando planilhas eletrônicas com foco em administração, finanças e negócios. O curso foi ofertado na modalidade a distância (EAD) e teve uma procura muito alta, e os cursistas que concluíram se mostraram bastante satisfeitos com o aprendizado gerado;

- Apresentações, utiliza-se de slides para apresentar um conteúdo, onde se mostrou muito utilizado em reuniões pedagógicas, administrativas e de colegiado entre docentes e técnicos de apoio educacional bem como também foi utilizado como ferramenta de apresentação de trabalhos pelos discentes na instituição;

- Documentos, ferramenta de edição de textos, aqui tem-se a opção de criar textos de forma compartilhada, onde técnicos de apoio podem criar, sugerir e até elaborarem de forma conjunta ou colaborativa documentos organizacionais;

- Drive, que organiza pastas e arquivos facilitando o trabalho integrado e o compartilhamento. Muito utilizado na instituição, pois quase todos os documentos gerados pelas aplicações são organizados, localizados e compartilhados por meio deste;

- Youtube, hospedagem e compartilhamento de vídeos. Aqui se mostrou eficiente no arquivamento e compartilhamento online de vídeo aulas gravadas. Os estudantes podem ver e rever várias vezes, e os docentes podem ter uma estatística de quantos acessos e "curtidas" obtiveram em seus vídeos.

- WhatsApp, ferramenta de mensagens e grupos de discussão de forma instantânea. Este recurso tecnológico contribuiu muito para a comunicação entre docentes e discentes, organizando turmas e cursos com postagens de informações básicas sobre eles. Também utilizados entre coordenações e corpo docente para comunicação rápida e eficiente.

Estes recursos e a integração entre eles se mostraram de muitas relevâncias e alguns docentes relataram que continuarão a sua utilização mesmo após o período atual de aulas remotas pois notaram como o ensino de forma híbrida por contribuir no processo de ensino-aprendizagem. Outros docentes relataram que já utilizavam algumas ferramentas integradas e de ensino remoto dentre as citadas. Há grande almejo entre os docentes que as reuniões diversas sejam elas de cunho administrativo, pedagógico ou de colegiados continuem no modelo remoto, fazendo utilização das TDIC atuais, ainda que a instituição educacional retorne plenamente ao ensino presencial. Os docentes acreditam que vários recursos tecnológicos de apoio ao ensino a distância deverão permanecer contribuindo de forma exponencial aos estudos por muitos anos.

4. CONCLUSÃO

Destaca-se a importância de se ter um profissional educacional cada vez mais capacitado no mundo digital, computacional e da internet dominando bem aplicações e ferramentas virtuais e seus processos de ensino-aprendizagem. Ainda podemos evidenciar a importância de se ter programas de qualificação para uso dessas ferramentas educacionais que muitas vezes não ofertados pelas instituições de ensino onde o docente atual, tendo este que buscar com próprios recursos e/ou em outras instituições de qualificação pessoal e profissional.

A grande gama de recursos e ferramentas atuais de ensino remoto e EAD são amplamente utilizadas e preferidas quando estas têm uma maior simplicidade relacionada ao uso mais intuitivo com facilidade de acesso e ainda outro fator não mais nem menos importante, para a grande adesão os recursos integrados ou aplicações integradas a um sistema ou ambiente virtual de aprendizagem.

Segundo SAE (2021) que lista os principais benefícios de utilização das ferramentas digitais:

- Desenvolvimento de habilidades do futuro
- Adequação a BNCC
- Praticidade
- Dinamismo
- Democratização
- Inclusão
- Interatividade

- Criatividade
- Curiosidade
- Interação social
- Maior engajamento por parte dos alunos
- Maior desempenho na aprendizagem
- Autonomia
- Facilidade
- Aproximação da escola à realidade dos alunos
- Permite o ensino remoto. (SAE, 2021, p. 5).

Observa-se que grande parte dos estudantes e docentes já utilizam diversas ferramentas educacionais integradas, sendo que no mundo atual e sociedade já é comum e usual algumas ferramentas por novas gerações, facilitam o meio comunicativo e relação de aprendizagem. No entanto nota-se que grande parte dos profissionais envolvidos tiveram que se aperfeiçoar, estudar e treinar na utilização de diversas destas ferramentas. A capacitação, e o compartilhamento e até mesmo dicas entre colegas de trabalho foi necessária e fundamental para uma melhor utilização e trabalho. Notou-se também que alguns estudantes, com idade mais avançada que a média, encontraram grandes dificuldades de se adaptar ao ensino remoto com o uso das tecnologias e ferramentas diversas, para amenizar o fato a instituição promoveu editais de seleção de mediadores virtuais que tinham por objetivo serem facilitadores na utilização das TDIC entre docentes e discentes. Outra dificuldade grande por parte dos estudantes foi a falta de recursos próprios e infraestrutura residencial como bons computadores e acesso a uma rede de internet de qualidade, e para superar tal dificuldade foi ofertado pela instituição chip de dados de internet aos estudantes por meio de seleção em edital específico, além de selecionar bolsistas mediadores virtuais entre os cursos e turmas para auxiliar e intermediar professores e alunos.

REFERÊNCIAS

[1] ALBUQUERQUE, O. C. P. O Uso Das Ferramentas Da Web 2.0 No Processo Ensino aprendizagem Da Língua Inglesa: um estudo na escola de Idiomas Yázigi na cidade de São Luís, São Luiz, 2015. Disponível em https://tedebc.ufma.br/jspui/bitstream/tede/1506/2/OdlaPatriotaAlbuquerque.pdf. Acessado em março de 2022.

[2] ALMEIDA, M.; RUBIM, L. O papel do gestor escolar na incorporação das TICs na escola: experiências em construção e redes colaborativas de aprendizagem. Gestão escolar e Tecnologias. São Paulo: PUC-SP, 2004.

[3] GROSSI, M. G. R., MURTA, F. C., & SILVA, M. D. A aplicabilidade das ferramentas digitais da web 2.0 no processo de ensino e aprendizagem. Revista Contexto &Amp; Educação, 33(104), 34–59, 2018. Disponível em https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/5954. Acessado em dezembro de 2021.

[4] SAE (2021) Ferramentas digitais para o Ensino Remoto, 2021. Disponível em: https://sae.digital/ferramentas-digitais-para-o-ensino-remoto/. Acessado em junho de 2021.

[5] SANTOS, P. C. Ferramentas do Google: Google Sala de Aula. [e-book] Flórida: Must University, 2020.

Capítulo 18

Educação Pública Brasileira: Percepções sobre o ensino durante a pandemia da COVID-19

Hellen Queren Nogueira Alves Dias
Elliã Christine da Silva Miranda
Amanda Gabrielle Freire de Morais
Poliana Rodrigues Silveira
Árlen Almeida Duarte de Sousa

Resumo: Objetivou-se avaliar o cenário educacional público brasileiro durante o período da pandemia. Utilizou-se como método a revisão integrativa de artigos. Averiguou-se que a educação sofreu enormes mudanças na pandemia, o que impôs diversos desafios à instituições, docentes e estudantes. Em um cenário marcado por obstáculos e inseguranças, a resiliência fez-se vigente, fato que permitiu aos agentes educacionais se esforçarem para proporcionar a melhor forma de ensino.

Palavras-chave: Educação Pública; Pandemia; Desafios.

1. INTRODUÇÃO

A educação é entendida como um processo de inclusão social e desenvolvimento de habilidades (Kupper, 2020). Contudo, o ensino brasileiro há décadas tem exercido papel puramente teórico, sem se comprometer em exercitar as competências dos indivíduos em formação (Aguiar, 2020). Essa precariedade educacional brasileira se tornou ainda mais evidente com a pandemia da COVID-19, pois expôs uma realidade de despreparo frente a essa abrupta adaptação vivenciada (Santos et al., 2019; Dias e Pinto, 2020).

A adequação ao contexto imposto pela pandemia se configurou num grande desafio, principalmente, para os envolvidos no campo educacional, entre os quais cabe citar, docentes, discentes e famílias. Essa nova realidade trouxe profundas transformações, uma vez que houve a necessidade de reformular o cotidiano, procurar rápidas alternativas de adaptação, encarar uma rotina de ensino totalmente diversa e utilizar a resiliência como forma de enfrentar as situações diárias de ensino (Barreto et al., 2020).

Essa transformação repentina propiciou sérias consequências na educação, como problemas no manuseio e acesso às ferramentas tecnológicas, indisciplina na administração do tempo, falta de infraestrutura das escolas, principalmente das públicas, no que tange a disponibilidade de materiais para o progresso das aulas remotas (Silva e Silva, 2021), o que ocasionou uma elevada evasão escolar e acentuou as desigualdades econômicas e regionais (Neri e Osorio, 2021).

Para além destes fatos, as doenças psicológicas também ganharam enorme destaque entre os envolvidos no sistema de ensino-aprendizagem, pois tiveram que relacionar os impactos ocasionados diretamente pela COVID-19 com os provocados pelo isolamento (Pereira et al., 2020).

Dessa maneira, este estudo objetivou expor a realidade educacional pública durante a pandemia da COVID-19 através de uma revisão aprimorada de artigos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, que se baseou na pesquisa e avaliação criteriosa de estudos publicados em relação à hipótese proposta. O questionamento levantado para a investigação do estudo foi: Quais fatores impactaram a educação pública no período pandêmico?

Para a realização das buscas, foram utilizadas as seguintes bases de dados e as respectivas palavras-chave:

Tabela 1. Bases de dados e chaves de buscas aplicadas

Bases de dados	Chaves de busca
SciELO	Pandemia *AND* Ensino
Google Scholar	Afetados *AND* Educação *AND* Pandemia

Os critérios utilizados nas buscas foram distintos em ambas as bases, pois os filtros disponíveis não eram totalmente compatíveis. Na SciELO a aplicação criteriosa baseou-se em artigos científicos disponíveis gratuitamente, publicados nos últimos três anos no idioma português. No *Google Scholar* foram incluídos artigos científicos disponíveis gratuitamente, publicados nos últimos cinco anos, ordenados por relevância em qualquer idioma. Foram excluídos cartas, editoriais, livros, teses e dissertações.

A princípio encontrou-se 338 artigos na SciELO e 26.500 no *Google Scholar*. Posterior à aplicação dos eventuais critérios seleção localizaram-se 191 artigos na SciELO e 15.600 no *Google Scholar* (98 páginas). Todos os trabalhos passaram por uma análise a partir da leitura do título e resumo. Assim, foram selecionados cinco potenciais artigos na SciELO e 29 no *Google Scholar.*

Após esses procedimentos, ocorreu uma avaliação rigorosa pautada na leitura integral e detalhada dos estudos, o que resultou na seleção de seis artigos para compor o protótipo conclusivo primordial para o desenvolvimento desta pesquisa.

Para complementar a abordagem e buscar respostas abrangentes, fez-se necessário recorrer à ferramenta *Google Brasil* com o objetivo de identificar possíveis *cases* de instituições públicas que mesmo perante o contexto educacional pandêmico conseguiram se destacar pela qualidade de ensino.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que a pandemia infligiu à educação pública sérios desafios, uma vez que esta sempre careceu de investimentos. A esse respeito, nota-se que a desigualdade de oportunidades e de resultados educacionais aumentou durante a pandemia, pois superou a tendência de décadas anteriores (Neri e Osorio, 2021). Acontecimento decorrente da falta de políticas públicas efetivas que dessem respaldo para o sistema educacional nesse contexto (Melo, 2021).

As questões econômicas e de acesso também fomentaram as dificuldades de ensino neste período (Laguna et al., 2021), dessa forma, tem-se a educação básica como o setor público mais afetado (Lima et al., 2020).

Nota-se que a relação de ensino-aprendizagem sofreu enormes mudanças com o advento pandêmico. Docentes, discentes e famílias, de forma repentina, passaram por um processo de adaptação a nova forma de educar, o que escancarou o despreparo e a insegurança por parte destes agentes. Os professores enfrentaram diversos obstáculos, principalmente na adaptação às ferramentas tecnológicas, pois a implantação do ensino remoto em caráter emergencial expôs a carência de instrução adequada (Lima et al., 2020).

Os desafios no âmbito familiar também foram grandes, os pais em meio à abrupta mudança, tiveram que lidar com a falta de preparo e a ausência de tecnologias (Laguna et al., 2021). Diante desse cenário, a classe discente encontrou de forma semelhante diversas barreiras, o que proporcionou uma baixa aquisição de conhecimento e gerou a desmotivação destes. Fatos que consequentemente colaboraram para o aumento da evasão escolar de 1,41% para 5,51% (Neri e Osorio, 2021). Diante destas percepções notam-se os diversos empecilhos encontrados pelos atores educacionais durante a pandemia, contudo a resiliência fez-se notória neste período, a qual propiciou uma busca incessante pelo aprimoramento educacional (Melo, 2021).

As doenças psicológicas se destacaram na relação de ensino, pois aos impactos ocasionados pela COVID19 somaram-se os do isolamento, levando discentes e docentes ao adoecimento psíquico. A suspensão das atividades presenciais desencadeou maior desconforto emocional e ampliou os ricos destas doenças entre alunos e mestres (Silva e Rosa, 2021). O trabalho em formato EAD (Educação a Distância) foi vetor de expansão dessas disfunções, pois submeteu o corpo docente a altos níveis de *stress*, o que colocou em risco sua saúde mental (Santos et al., 2022).

Para além destes fatos, as desigualdades regionais de ensino no Brasil fortaleceram, podendo ocasionar um retrocesso educacional. Ademais, os resultados demostram a forma desproporcional do ensino no país, pois exteriorizam a falta de investimento, em especial nas regiões Norte e Nordeste, entre as quais a primeira é a que mais sofre com essa discrepância no setor educacional (Neri e Osorio, 2021).

Contudo, encontrou-se uma notícia que retrata cinco escolas públicas que disputaram o título de Referência Nacional em Gestão Escolar no ano de 2020, mesmo ano estudado pela pesquisa anterior. De forma surpreendente, entre as cinco finalistas, está a Escola Municipal Dr. Sérgio Alfredo Pessoa Figueiredo, de Manaus (AM), a qual representou a região Norte no torneio. Essa instituição rompeu com os paradigmas impostos, pois desenvolveu em suas dependências diversas ações para amenizar os impactos pandêmicos, entre as quais cabe salientar o mapeamento das famílias e comunidade escolar através do *Google Forms*; atendimentos gerais por meio de psicólogos, formações tecnológicas e pedagógicas, entre outros; movimento para suprir as necessidades básicas das famílias; assistência familiar; atividades artísticas, de musicalização, esportivas e gastronômicas; atividades pedagógicas que trabalhavam semanalmente o campo emocional das famílias; orientações sobre saúde por meio de docentes voluntários; e por fim, a disponibilidade semanal de um roteiro de estudo nas formas virtual e impressa. Todas essas realizações só foram possíveis através da elaboração do projeto Ressignificando vivências de uma Educação Integral em tempos de Pandemia, o qual englobava todos esses atos e permitiu o desenvolvimento mais organizado destas ações (UNIVESP, 2020).

4. CONCLUSÃO

A pandemia testou o sistema educacional e expôs as falhas que vigoravam há décadas. Os impactos que ocasionaram um retrocesso no ensino público brasileiro foram os mais notórios, contudo em contrapartida algumas instituições fomentaram planos que objetivaram driblar esses obstáculos, as quais se destacaram neste período como símbolos nacionais em gestão educacional. Mesmo num cenário marcado com tantas dificuldades e incertezas, os agentes educacionais se esforçaram para proporcionar a melhor forma de ensino que estava ao seu alcance.

REFERÊNCIAS

[1] AGUIAR, F. R. M. de. Pandemia da COVID-19 e demandas de atuação docente. Revista Diálogos Acadêmicos, v. 9, p. 58-59, 2020.

[2] BARRETO, Jurenice da Silva et al. A pandemia da covid-19 e os impactos na educação. Revista JRG de Estudos Acadêmicos, v. 3, p. 792-805, 2020.

[3] DIAS, Érika; PINTO, Fátima Cunha Ferreira. A Educação e a Covid-19. Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação, v. 28, p. 545-554, 2020.

[4] KUPPER, Agnaldo. Educação brasileira: reflexões e perspectivas. Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa, v. 20, p. 50-60, 2020.

[5] LAGUNA, Thalyta Freitas dos Santos et al. Educação remota: desafios de pais ensinantes na pandemia. Revista Brasileira de Saúde Materno

[6] Infantil, v. 21, p. 393-401, 2021.

[7] LIMA, Naiara Rosa Bernardino da Silva et al. Desafios diante da modalidade remota na prática docente frente à pandemia da COVID-19. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e

[8] Educação, v. 6, p. 30-41, 2020.

[9] MELO, Marli Alves Flores. Pandemia da COVID19: efeitos retratados na educação pública brasileira. Boletim de conjuntura (BOCA), v. 7, p. 79-97, 2021.

[10] NERI, Marcelo; OSORIO, Manuel Camillo. Evasão escolar e jornada remota na pandemia. Revista NECAT-Revista do Núcleo de Estudos de Economia Catarinense, v. 10, p. 28-55, 2021.

[11] PEREIRA, Hortência Pessoa et al. Saúde mental de docentes em tempos de pandemia: os impactos das atividades remotas. Boletim de conjuntura (BOCA), v. 3, p. 26-32, 2020.

[12] SANTOS, K. D. A. et al. COVID-19 pandemy, mental health, social support and sense of life in teachers. SciELO Preprints, 2022.

[13] SANTOS, Marcos Andrade Alves dos et al.

[14] Experiências de estagiários de docência: reflexões sobre precariedade e evasão escolar. Brazilian Journal of Development, v. 5, p. 29271-29279, 2019.

[15] SILVA, Maria José Sousa da; SILVA, Raniele Marques da. Educação e ensino remoto em tempos de pandemia: desafios e desencontros. Realize Editora, v. 3, p. 827-841, 2021.

[16] SILVA, Simone Martins da; ROSA, Adriane Ribeiro. O impacto da COVID-19 na saúde mental dos estudantes e o papel das instituições de ensino como fator de promoção e proteção. Revista Prâksis, v. 2, p. 189-206, 2021.

[17] UNIVESP. Universidade Virtual do Estado de São Paulo. Cinco escolas públicas disputam Prêmio de Gestão Escolar com ações durante a pandemia. Disponível em: https://univesp.br/noticias/cincoescolas-publicas-disputam-premio-de-gestao-escolarcom-acoes-durante-a-pandemia#.YrkBl2Rv80E. Acesso em: 26 jun. 2022.

QUADRO 1. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS ARTIGOS SELECIONADOS

Autores e ano	Revista	Objetivo	Principal resultado
Lima et al., 2020.	Revista IberoAmericana de Humanidades, Ciências e Educação	Avaliar os desafios dos docentes diante da modalidade remota de ensino, através da verificação de suas percepções quanto a este período a respeito do engajamento discente e do manuseio tecnológico.	O processo de ensino-aprendizagem foi afetado durante a pandemia, com destaque para educação básica. Os docentes enfrentaram diversos desafios em adaptar-se tecnologicamente, pois a implantação ocorreu em caráter emergencial, o que expôs a carência de instrução adequada.
Melo, 2021.	Boletim de conjuntura (BOCA)	Destacar os principais impactos pandêmicos na educação pública brasileira.	Conclui-se haver falta de políticas públicas efetivas e ser um exercício de resiliência para viver em meio à Covid-19
Laguna et al., 2021.	Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil	Caracterizar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos da primeira infância pela família em modo remoto, a partir da análise os diversos contextos sociais durante a pandemia.	Retrata-se as dificuldades na aprendizagem, mediante a questões econômicas e de acesso. Evidenciou-se a falta de preparo dos pais na adequação ao ensino remoto e a ausência de tecnologias para amparar e suprir as lacunas escancaradas pela pandemia.
Neri e Osorio, 2021.	Revista NECAT-Revista do Núcleo de Estudos de Economia Catarinense	Municiar os gestores de políticas educacionais e os demais atores envolvidos na educação, por meio de respostas a respeito do tempo total dedicado em casa para a escola, a partir da identificação de determinantes próximos e a natureza dos problemas percebidos, se de oferta ou demanda.	A desigualdade de oportunidades e de resultados educacionais aumentou durante a pandemia, pois superou tendência histórica de décadas recentes. Além disso, foram acentuadas as desigualdades regionais, fato que causará um retrocesso educacional no país.
Silva e Rosa, 2021.	Revista Prâksis	Discutir os efeitos da pandemia e das medidas de contingenciamento sobre a saúde mental dos estudantes e o papel das instituições de ensino como fator de promoção e proteção de saúde e bem-estar.	Os efeitos da pandemia e medidas de contingenciamento, como o distanciamento social e a suspensão de atividades presenciais de ensino, podem desencadear maior desconforto emocional e aumento do risco de doenças psiquiátricas, em especial, entre os grupos mais vulneráveis.
Santos et al., 2022.	SciELO *Preprints*	Investigar a percepção dos educadores sobre as implicações da pandemia na saúde mental atrelado ao trabalho, o sentido de vida e apoio social.	Confirmou-se que a pandemia e as formas do trabalho remoto trouxeram implicações na saúde mental do docente, fatos que ocasionaram o adoecimento psíquico.

Capítulo 19

A metaforização dos sentidos na nomeação do ensino escolar em tempo de pandemia

Ana Cláudia Dias Ribeiro
Ana Cláudia Martins de Oliveira

Resumo: Neste trabalho, objetivamos problematizar a metaforização dos sentidos das palavras utilizadas para nomeação do ensino escolar, em tempos de pandemia, por meio dos enunciados contidos na materialidade discursiva em notícias de jornais e documentos oficiais que circularam, na mídia, durante o período de suspensão das aulas presenciais. Nossa pesquisa fundamenta-se no campo teórico-analítico da Análise de Discurso (doravante, AD) de matriz francesa, partindo das teorizações de Michel Pêcheux e de outros autores passíveis de diálogo com essas teorias. Buscamos compreender a utilização de diferentes formulações referentes ao ensino escolar, tais como remoto, a EaD e as aulas on-line, analisando como elas se inserem na memória discursiva, modificando e deslocando-se nas materialidades que circulam em meio ao acontecimento discursivo, pandemia. Em nosso gesto de interpretação, vamos descrever e interpretar a materialidade selecionada, observando a metaforização como constitutiva do funcionamento da discursividade, considerando que a metáfora é o ponto de articulação entre o equívoco e o non-sens. As análises mostram que a pandemia propiciou um deslizamento na forma como o ensino escolar é significado. O espaço escolar não é mais o mesmo, as metodologias de ensino também não são, pois a sala de aula migrou para a casa dos professores e dos alunos.

Palavras-chave: Metaforização dos sentidos; ensino escolar; memória discursiva; pandemia.

1. INTRODUÇÃO

O foco deste trabalho é problematizar a metaforização dos sentidos na nomeação do ensino escolar, em tempos de pandemia, por meio dos enunciados contidos nas materialidades discursivas retiradas de notícias de jornais e de documentos oficiais que circularam, na mídia, durante o período de suspensão das aulas presenciais. Tomamos como embasamento teórico-analítico da Análise de Discurso (doravante, AD) de matriz francesa, partindo das teorizações de Michel Pêcheux e de outros autores passíveis de diálogo com tais teorias.

Um dos modos que o sujeito utiliza para se inscrever no corpo social é por meio da escrita, pois é uma forma de materialização dos saberes em circulação, como pontua Pêcheux, "[...] os elementos do interdiscurso [...] que constituem, no discurso do sujeito, *os traços daquilo que o determina*, são re-inscritos no discurso do próprio sujeito" (PÊCHEUX[1975] 2014, p. 150, [grifo do autor]). Assim sendo, tudo que se fala, já foi dito antes, em algum lugar, a escrita é, portanto, essa tecitura de discursos outros, inscritos tanto no interdiscurso quanto na memória discursiva.

Neste trabalho, tomamos a escrita como prática social e política, uma vez que a prática discursiva compreende um ciclo que vai retornar ao interdiscurso que é a memória do dizer, além disso, sujeito-autor é um sujeito que sofre sobredeterminação ideológica, que vai produzir vestígios em sua escrita. A prática discursiva da escrita faz uso da língua, que na perspectiva da AD, está sujeita a falhas e equívocos e, segundo Orlandi (2012) para fazer sentido, ela (a língua) se inscreve na história, produzindo discursividade. Cabe acrescentar que a escrita faz trabalhar a ilusão de sentido único.

As materialidades selecionadas encontram-se em meio digital, onde a circulação não se separa da circunstância da enunciação, conforme Dias (2018), e isso sustenta a formulação dos dizeres. É importante ressaltar que está presente no imaginário social a ideia de que vivenciamos a era das tecnologias, e esta influi na mudança de significação das práticas e no modo de vida dos sujeitos em diferentes épocas. Nesse sentido, podemos dizer que o discurso da tecnologia, provoca efeitos no mecanismo de identificação, no sujeito capitalista, e consequentemente na produção de sentidos.

Numa sociedade do digital, as notícias circulam com urgência, atravessadas por duas forças: a memória histórica e a "memória digital", em que "a memória digital seria, pois, o lugar da contradição, onde a memória escapa à estrutura totalizante da máquina (memória metálica) saindo do espaço da repetição formal e se inscreve no funcionamento do interdiscurso (memória discursiva)" (DIAS, 2018, p. 105). Assim, a memória digital se relaciona com a memória discursiva (aquilo que está estabilizado), se desloca e se inscreve na história.

Para Pêcheux ([1975] 2014), o efeito metafórico é um fenômeno semântico produzido a partir de substituição, provocando um deslizamento de sentido. Para Orlandi (2015, p. 42), a metáfora *"s*ignifica basicamente 'transferência'", estabelecendo o modo como as palavras significam. Em nosso gesto de interpretação, vamos descrever e interpretar a materialidade selecionada, observando a metaforização como constitutiva no funcionamento da discursividade, considerando que a metáfora é o ponto de articulação entre o equívoco[17], e o *non-sens*[18].

2. O ENSINO REMOTO E SUA METAFORIZAÇÃO

A pandemia do novo Coronavírus afetou não somente a saúde pública, mas todas as formas de organização da sociedade. A educação escolar não está imune nem ao vírus, nem às mudanças geradas pela suspensão das atividades presenciais, devido à necessidade de se manter o distanciamento físico ou pela adoção de metodologias de ensino à distância em cursos presenciais. De acordo com Henry (2014, p.55), "não há 'fato' ou evento histórico que não faça sentido, que não peça interpretação, que não reclame que lhe achemos causas e consequências".

O acontecimento da pandemia provoca uma extrapolação da normalidade, instaurando um campo dos embates e disputas antagônicas que incluem as discursividades dos sujeitos, e os marcos de interpretação

[17] A AD concebe a língua como não homogênea, portanto sujeita à falhas, lapsos, deslizamentos, por estar exposta a equivocidade que "todo enunciado é intrinsicamente suscetível de torna-se outro, diferente de si mesmo, se deslocar discursivamente de seu sentido para derivar para um outro" (PECHEUX, [1983] 2002, p.53)

[18] Segundo Pêcheux ([1975], 2014) a condição do sujeito é ser clivado pelo inconsciente (*non-sens*) e sofrer um assujeitamento ideológico (tomada de posição), isso faz trabalhar no sujeito a pulsação sentido/*non-sens*. É por meio da metáfora, troca de "uma palavra por outra", que acontece o lapso, decorrente da falha no ritual ideológico.

da realidade, provocando deslizamentos de sentidos. Vale ressaltar que para a AD os sentidos não estão presos às palavras, e sim, na relação em estabelecidas entre elas.

Com a pandemia, instaurou-se uma série de incertezas e, em contrapartida uma enxurrada de informações de (des)informações, as quais aguçam o funcionamento do imaginário acerca da pandemia e que geram gestos de interpretação que metaforizam acontecimentos reais. Para a AD, o imaginário é constituído socialmente e resulta das relações de forças entre os sentidos, em que o sujeito projeta imagens de si, dos outros e daquilo sobre o que ele fala.

Nessa perspectiva, as formulações acerca do ensino escolar, em relação à suspensão das aulas presenciais devido à pandemia, podem ser observadas, principalmente, a partir das práticas discursivas expressas em documentos e decisões de autoridades nacionais e estaduais; da comunidade escolar; em notícias veiculadas pelas mídias tradicionais e pelas mídias sociais, por isso, nosso material de análise é constituído por recortes de notícias de alguns *sites* e de documento oficiais.

Se questionarmos "o que é o ensino escolar?", é possível que o imaginário coletivo remeta a algo constituído de tempo e espaço, inserido, dentro da instituição escolar, não considerando outra forma fora do âmbito escolar. Isso está dito na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) 9.394/96 no Art. 1º "§ 1º Esta Lei disciplina a educação escolar, que se desenvolve, predominantemente, por meio do ensino, **em instituições próprias**" [grifo nosso].

Isto nos leva a acionar uma memória discursiva em que primeiro a LDB disciplina a **educação escolar**. Se há uma disciplina, há uma ordem, um ordenamento, temos, portanto, um primeiro deslocamento, que poderia ser lido, da seguinte forma: Esta Lei ordena ou Esta Lei regulamenta, o que nos afeta no sentido de que deve ser seguida e obedecida.

Outro possível deslocamento está na **educação escolar**, sobre o que questionamos: mas há outro tipo de educação que não seja a escolar? Que possa ser ofertada, predominantemente, em instituições próprias? Logo, o deslocamento centra-se em três aspectos: o primeiro deles é que há outra educação que não seja escolar, seguido de que esta educação não é a escolarizada e é ofertada em outro espaço e este não é próprio. Não é próprio no sentido de apropriado? Ou não é próprio no sentido de pertencer, de propriedade? A legislação a ser obedecida nos direciona para um imaginário que a educação escolar tem de acontecer em um espaço próprio e este espaço é a escola. Essa regra nos condiciona a pensar que a educação se realiza neste espaço, por isso educação escolar.

No entanto, a pandemia propiciou um deslocamento, o espaço escolar não é mais o mesmo, as metodologias de ensino também não são, a sala de aula migrou para a casa dos professores e dos alunos. A relação professor-aluno agora é mediada pela tecnologia. Temos de ressaltar que a educação pública e a particular estão reagindo, diferentemente, à pandemia, como já era esperado devido à considerável diferença de estrutura e das condições sociais de seus respectivos alunos e professores.

Diante desse cenário de incertezas, a pandemia evidenciou o quanto faz falta o acesso às tecnologias digitais de forma equitativa, pois diferenças sociais foram escancaradas. Se por um lado a suspensão das aulas presenciais pode resultar no crescimento dos índices de evasão escolar, por outro pode propiciar a ressignificação dos conteúdos curriculares, das práticas pedagógicas e das metodologias de avaliação. Além da ressignificação de escola o que pode trazer sentidos outros ou um deslocamento que pode impactar, futuramente, no que denominamos ou denominávamos espaço escolar.

As formações discursivas nas quais os sujeitos se inscrevem vão criando o efeito de sentido e o sujeito aciona a memória discursiva em sua forma-sujeito. Entende-se, portanto, que o(s) espaço(s) fora da escola são ocupados de forma diferente do tempo e espaço preenchidos pela escola. Além disso, outro fato diferencia a escola dos demais espaços de aprendizagem: ela possui currículo a ser cumprido e que possui como fundamento o conhecimento teórico.

A suspensão das aulas presenciais ocorreu por meio da Portaria n.º 343, de 17 de março de 2020, na qual o Ministro de Estado da Educação autorizou, "em caráter excepcional, a substituição das disciplinas presenciais, em andamento, por aulas que utilizem meios e tecnologias de informação e comunicação" por um período de trinta dias, podendo ser prorrogado a depender de orientação do Ministério da Saúde e demais órgãos de saúde. Tal medida levou as instituições educacionais a buscarem alternativas para não paralisar o ensino escolar.

Orlandi (2020), em conferência para a Abralin, tratou a pandemia como um acontecimento discursivo que domina as discursividades, provocando um processo de metaforização do sentido. Segundo a referida autora, os sentidos não estão nas palavras, mas nas relações que se instauram entre elas, que produzem

transferências de sentidos e equívocos. Esse processo implica não apenas em versões de enunciados em circulação, mas vai além, o que resulta dessa tensão entre a repetição do mesmo, a ruptura e o surgimento de novos sentidos.

Nesse sentido, buscaremos problematizar a metaforização de sentidos referente ao ensino escolar, analisando como o uso das formulações utilizadas para se referir a ele, se insere na memória discursiva, modificando e deslocando-se nas materialidades que circulam em meio ao acontecimento discursivo, pandemia.

3. UM GESTO DE INTERPRETAÇÃO

Existe um sentido cristalizado na memória discursiva de que o ensino escolar tem como princípio a presença do professor e do estudante, juntos, no mesmo espaço e tempo onde um vai ensinar e o outro aprender, em uma instituição designada para este fim, o que costumou se designar como aula.

A memória, de acordo com Courtine (2014), possui existência histórica em enunciados de práticas discursivas reguladas pelo Estado, enquanto aparelho ideológico (designação decorrente de Althusser), por meio de documentos oficiais, como mostramos anteriormente, por meio da LDB 9.394/96. Ao se repetir, os sentidos se cristalizam, organizando-se em redes discursivas que garantem a repetibilidade de saberes.

Contudo, é também por meio da repetição, que os sentidos podem se modificar e até, de acordo com as condições de produção[19], receber novas formulações que acabam por atualizar a rede de memórias, constituindo o deslizamento de sentidos. Dito de outra forma, a repetição ocorre quando um efeito de sentido é tomado por outro.

Com a pandemia, a sociedade se viu obrigada a se adaptar ao uso das tecnologias digitais, o que provocou mudanças nas práticas sociais de convivência, de relações comerciais, de relações humanas e, como não podia deixar de ser, no ensino escolar. Nessas condições de produção do discurso, ocorre a diluição do real pela força do imaginário e dos fatos decorrentes da pandemia, transbordando na interpretação do sujeito que não tem o controle sobre a variação dos sentidos.

Instala-se a tecnologia digital como condição de produção de ensinar e aprender, em que o conhecimento é construído por meio da conectividade e acesso uma organização de coisas-a-saber disponibilizadas em rede para o acesso de forma síncrona ou assíncrona, onde a ligação entre o sujeito e o conhecimento se dá por meio da tecnologia, causando uma enganosa sensação de igualdade.

No entanto, é inegável que as diferenças sociais ficam ainda mais escancaradas, ao verificar a desigualdade de acesso às tecnologias de informação pelos alunos, principalmente, das escolas públicas.

3.1. AS FORMULAÇÕES

Podemos observar, em textos publicados em órgãos de imprensa e na mídia digital, uma variação de formulações utilizadas para nomear o ensino escolar. Com o objetivo de compreender o processo de metaforização de sentido acerca do ensino escolar provocado pela pandemia, utilizamos como procedimento de análise descrever e interpretar os recortes discursivos (RD) a partir das sequências discursivas (SD) selecionadas de *sites* de notícias e de alguns documentos oficiais que tratam das atividades de ensino durante a pandemia.

Para nomear as atividades realizadas fora do espaço escolar durante a pandemia, foram utilizadas formulações em circulação nos textos analisados, e algumas utilizam o adjetivo “remotas” que caracteriza a(s) atividade(s) educacional(ais) fora do espaço escolar com uso de diferentes recursos tecnológicos (seja síncrona ou assíncrona). Oservamos a ocorrência também de “aulas online"(sic), “aulas em meios digitais” e “atividades não presenciais”.

Não obstante, a variação entre “remotas” e “online”, ocorrem ainda outras, tais como: “aulas a distância” e “ensino a distância” como podemos observar nos quadros a seguir, nos quais separamos o RD conforme sua formulação. Dessa forma, identificamos como pertencentes a uma Formação Discursiva (FD) não

[19] “Podemos considerar as condições de produção em sentido estrito temos as circunstância da enunciação: é o contexto imediato, E se as considerarmos em sentido amplo, as condições de produção incluem o contexto sócio-histórico, ideológico” (ORLANDI, 2015, p. 28-29).

oficial as sequências encontradas nos *sites* de notícias e inserimos as SD retiradas de documentos oficiais do governo federal na FD oficial.

Quadro1: Formulações não oficiais

FD NÃO OFICIAL
RD1: MEC autoriza **aulas a distância** (sic) para o ensino fundamental 2. (Jornal do Comércio, 26/05/2020).
RD2: MEC autoriza que **atividades remotas** passem a valer como carga horária. (G1, 02/06/2020)
RD3: MEC autoriza **aula online** (sic), mas não define como escola avalia os alunos. (R7, 02/06/2020)
RD4: MEC autoriza **aulas por meios digitais** até dezembro para ensino superior. (UOL, 17/06/2020)
RD5: MEC autoriza **ensino a distância** (sic) em cursos técnicos profissionalizantes. (R7, 04/08/2020)
RD6: MEC autoriza **aulas a distância** (sic) nas instituições federais de ensino médio técnico e profissional até o fim do ano. (G1, 04/08/2020)
RD7: MEC autoriza **aula on-line** (sic) no ensino superior até dezembro. (Agência Brasil, 10/12/2020)

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Quadro2: Formulações Oficiais

FD OFICIAL
RD8: Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por **aulas em meios digitais** enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. (PORTARIA Nº 343, 17/03/2020)
RD9: Reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de **atividades não presenciais** para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19. (PARECER CNE/CP Nº: 5/2020 de 28/04/2020)
RD10: Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por **aulas em meios digitais**, enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus - Covid-19, e revoga as Portarias MEC nº 343, de 17 de março de 2020, nº 345, de 19 de março de 2020, e nº 473, 12/05/2020. (PORTARIA Nº 544, de 16/06/2020)
RD11: [...] ficam autorizadas, em caráter excepcional, a suspender as aulas presenciais ou substituí-las por **atividades não presenciais** nos cursos de educação profissional técnica de nível médio em andamento até 31 de dezembro de 2020 [...]Os cursos técnicos presenciais de nível médio que, no processo de substituição por atividades não presenciais, optarem pela modalidade de **educação a distância** deverão observar o disposto [...]. (PORTARIA Nº 617, 03/08/2020).

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Antes da pandemia era comum noticiar o retorno das aulas da seguinte forma: "Volta **às aulas** das escolas particulares terá retorno de 200 mil alunos" (Correio Brasiliense, 29/01/2018), com a pandemia, as aulas e o ensino escolar foram ressignificados, considerando as atuais condições de produção. Logo perguntaríamos: "presenciais ou remotas?".

O quadro 1 nos possibilita visualizar a fluidez de sentidos do significante "aula", por meio das formulações que buscam adicionar ao objeto direto "aula" um complemento (que sintaticamente chamaríamos de adjunto adnominal ou complemento nominal) que traz essa ideia de "meio" ou "forma" de realização dessa aula, isto porque os sentidos estão contaminados de pandemia como disse Orlandi (2020).

A partir do quadro 1, nos RD da FD não oficial, observamos que o sujeito jornalista ao tentar domesticar os sentidos, opta então, pelo uso de complemento que tipifique a aula: "aula online", "aula a distância", "aulas por meios digitais"; assim também ocorre no RD da FD oficial: "aulas em meios digitais".

Interessante, ainda, ressaltar a diferença de formulação na RD11 "ficam autorizadas, em caráter excepcional, a suspender as **aulas presenciais** ou substituí-las por **atividades não presenciais"**, esta última como sendo atividades mediadas ou não por tecnologias digitais de informação e comunicação. Devido à pandemia, muitas escolas públicas não conseguiram alcançar seus alunos com a oferta do ensino remoto, assim passaram a imprimir atividades e entregá-las aos alunos/pais/responsáveis, sem a mediação tecnológica, sobre o que podemos questionar: realizou-se o ensino?

O que essas nomeações fazem trabalhar em termos de trajetos de sentido? As atividades remotas e o ensino a distância podem ser compreendidos como sinônimos? No dicionário[20], remoto é adjetivo, definido como o "que pode ser acessado e operado a distância, por meio de uma linha de comunicações" ou ainda, como "afastado no espaço; distante, longínquo", isto é, a ênfase está no espaço-tempo.

Dessa forma, as atividades remotas estão, diretamente, relacionadas às condições de produção do discurso sobre o ensino e sua historicidade durante a pandemia, isso porque professores e alunos foram impedidos de frequentar as instituições educacionais para evitar a disseminação do vírus. Neste sentido, as atividades remotas passam a fazem parte de uma solução emergencial, de caráter provisório, para lidar com a suspensão das aulas presenciais no espaço escolar, com o uso das tecnologias digitais, fato este que não pode ser apagado.

O ensino escolar, presencial, precisou ser transposto para os meios digitais, as chamadas atividades remotas. No entanto, muitas instituições escolares buscaram adotar aulas com horas e dias similares aos que ocorreria na modalidade presencial, algumas, inclusive, mantiveram o horário do intervalo dos alunos, semelhante ao ensino presencial, portanto, a diferença está no local, espaço/ tempo em que as aulas acontecem. "Como" as aulas acontecem também mudou, uma vez que o professor utiliza as plataformas de *web* conferência, para suas aulas ao vivo de modo que alunos e professores estejam conectados simultaneamente, por meio de plataformas, tais como *Google Meet* ou *Zoom*.

Além disso, na ausência do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), as atividades são encaminhadas para os alunos, durante a semana no espaço/ambiente virtual que seja mais acessível para eles como *Google Classroom,* correio eletrônico e *WhatsApp*.

A interação, muitas vezes, ocorre por meio de aplicativos de mensagens, que funcionam como meio para tirar dúvidas, receber e enviar avisos, orientações e materiais de apoio entre outros. As avaliações, em alguns casos, mantiveram a estrutura da avaliação presencial, ocorrendo por meio do *Google Forms*.

É fato que o uso das tecnologias digitais para o acesso ao conhecimento traz semelhanças com a EaD, mas podemos dizer que se trata da mesma coisa, uma vez que os objetivos, a estrutura e a organização dessas duas modalidades se diferem?

A definição de Educação a Distância, de acordo com, o Decreto Federal nº 9.057, de 25 de maio de 2017 é:

> Uma modalidade educacional na qual a **mediação didático-pedagógica** nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, **com pessoal qualificado**, **com políticas de acesso**, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e **desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos**. (BRASIL, 2017, [grifos nossos].)

Como podemos observar, nesse documento, a EaD é uma modalidade que necessita de profissionais capacitados para atuar, especificamente, nessa modalidade, que possui um modo de funcionamento e concepção didático-pedagógica próprios. Assim, desde o projeto de implantação, planejamento, conta com uma equipe multidisciplinar, geralmente, composta por: coordenador, pedagogo, professor formador, *designer* educacional e coordenador de polo.

Outra característica da EaD é a utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), que oferece várias ferramentas para uso no processo de ensino-aprendizado, onde se encontram os conteúdos, as atividades

[20] http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=remoto

e todo um *design* adequado às características dessa modalidade, contemplando o processo avaliativo discente, previamente planejados para este fim.

Já as aulas *online* ou educação *online* são tidas, muitas vezes, como sinônimas de ensino remoto, outras como sinônimas de EaD, são formulações que produzem um efeito de realce ao meio utilizado para acessar o conhecimento. Evidenciam, por sua vez, que milhares de alunos não possuem acesso à internet no país, fazendo com que as escolas tenham de imprimir centenas de materiais para entregar aos pais/alunos sem acesso à rede mundial de computadores ou sem acesso a um aparelho microcomputador ou aparelho celular. Se antes, as aulas pela internet eram uma opção, com a pandemia, tornou-se uma necessidade, uma possibilidade de manter a oferta do ensino escolar.

No Brasil, existe um pré-construído de que a Educação a Distância (EAD) constitui uma modalidade de ensino de qualidade duvidosa, uma vez que a educação tradicional sempre se impôs como o modelo de aprendizagem, caracterizada pela presença física do professor em um mesmo espaço.

Apesar disso, nos últimos dez anos, a oferta da EaD vem crescendo, significativamente no ensino superior, de acordo com o último Censo da Educação Superior do Ministério da Educação (MEC), em 2017, a EaD cresceu 17,6% e atende mais de 1,7 milhão de alunos, o que corresponde a uma participação de 21,2% dos alunos de graduação no país, ofertadas, predominante, em instituições particulares.

Por um lado, parte dessa (des)crença sobre a EaD advém da memória discursiva, ocasionada pelo fato de que algumas instituições ofereceram um excesso de cursos e pouco se preocuparam com a qualidade, ofertando um valor de mensalidade bem mais atrativo que as do ensino presencial.

Por outro lado, não podemos esquecer que o MEC é responsável pela avaliação da qualidade e da fiscalização das condições dos cursos. Desse modo, as graduações de EaD passam pela verificação de qualidade da mesma maneira que os cursos presenciais, e assim como há instituições presenciais não tão bem conceituadas e outras melhor conceituadas, ocorre também com as instituições que ofertam a EaD.

Há algum tempo vem se tentando instituir, no Brasil, a educação a distância na educação básica, fato que foi bastante discutido e autorizado em 2018. A modalidade é permitida para até 30% da carga horária em cursos noturnos, 20% nos diurnos do ensino médio, da educação profissional e do ensino superior, não sendo permitidas na educação infantil e no ensino fundamental (do 1º ao 9º ano). Posteriormente em 6 de dezembro de 2019, foi publicada a Portaria nº 2.117 regulamentando um limite de até 40% da carga horária ofertada na modalidade de ensino a distância (EaD) em cursos de graduação presenciais ofertados por Instituições de Educação Superior (IES) pertencentes ao Sistema Federal de Ensino[21].

No entanto, no RD1 temos a afirmação “MEC autoriza aulas a distância para o ensino fundamental 2” e que isso se deu em caráter excepcional do contexto da pandemia da Covid-19. Ao compararmos os quadros 1 e 2, observamos que as formulações “ensino a distância” e “aulas a distância” não ocorrem na FD oficial ao tratar do ensino infantil e fundamental, uma vez que a legislação atual não permite aulas a distância do 1º ao 9º ano.

Com as novas restrições sanitárias que impossibilitam a presença nos ambientes escolares, o ensino a distância passa a ser utilizado para se referir à utilização de atividades pedagógicas não presenciais, mediadas ou não por tecnologias digitais de informação e comunicação.

Na pandemia, a memória discursiva trabalha de modo específico, mediante as novas condições de produção, produzindo a metaforização que se torna materialidade, por meio das formulações, como as que aqui abordamos.

O momento vivenciado nos direciona para transferência de sentidos, nas formulações: “online”, “atividades remotas” e “ensino a distância” que leva a um apagamento das diferenças de sentidos entre elas e as tomam como sinônimas, por falta de um termo melhor para se referir à modalidade de ensino que está sendo ofertada.

[21] Desde que tenha aprovação no Projeto Pedagógico de Curso (PPC), conforme rito estabelecido no Regimento da IES. É importante ressaltar a referida portaria também estabelece que a oferta de carga horária na modalidade de EAD em cursos presenciais deve ser amplamente informada e divulgada nos processos seletivos, sendo informado aos estudantes os conteúdos, as disciplinas, as metodologias e as formas de avaliação, de forma clara e objetiva.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na materialidade analisada, observamos a diversidade semântica em transferência de sentidos, visto que os sentidos não estão nas palavras, mas nas relações que estabelecem, levando em conta o efeito de pré-construído, com a memória discursiva. Se antes era inconcebível imaginar o ensino escolar em todos os níveis, funcionando totalmente fora do ambiente escolar, com a pandemia fica difícil avaliar quando e se ele retomará ao modelo e formatos anteriores.

É a metáfora funcionando na base da discursividade, na relação móvel e permanente entre as formações discursivas. Como as formulações utilizadas para nomear o ensino no contexto da pandemia da Covid-19. Uma tentativa de nomear o Real que irrompe e, na falta de algo mais apropriado, toma uma palavra já existente no sentido metafórico. A educação não é mais a mesma, o ensino escolar não é mais o mesmo, o local, o espaço e o tempo em que o ensino acontece mudou repentinamente.

Por fim, diante da perspectiva da qual nos inscrevemos, gostaríamos de destacar que o gesto de leitura que aqui empreendemos não se coloca como único e finalizado, tendo em vista o caráter político da linguagem. Entendemos que os sentidos são divididos, portanto não são iguais para todos, mesmo que às vezes pareça ser.

REFERÊNCIAS

[1] BRASIL. Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017. Regulamenta o art. 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9057.htm Acesso em: 30 out. 2020.

[2] BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376 Acesso em: 30 out. 2020.

[3] BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE/CP Nº: 5/2020, de 28 de abril de 2020. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=14511-pcp005-20&category_slud=marco-2020-pdf&Itemid=30192 Acesso em: 30 out. 2020.

[4] BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 617, de 03 de agosto de 2020. Dispõe sobre as aulas nos cursos de educação profissional técnica de nível médio nas instituições do sistema federal de ensino, enquanto durar a situação da pandemia do novo coronavírus - Covid-19. https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=04/08/2020&jornal=515&pagina=36&totalArquivos=103 Acesso em: 30 out. 2020.

[5] BRASIL. Ministério da Educação. RESOLUÇÃO Nº 3, DE 21 DE NOVEMBRO DE 2018. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51281622

[6] BRASIL, MEC. Censo da Educação Superior: principais resultados. Brasília, setembro de 2018. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/docman/setembro-2018-pdf/97041-apresentac-a-o-censo-superior-u-ltimo/file. Acesso em: 10 jan. 2021.

[7] COURTINE, J. J. Análise do discurso político: o discurso comunista endereçado aos cristãos. São Carlos: EdufScar, 2014.

[8] DIAS, Cristiane. Análise do Discurso Digital: sujeito, espaço, memória e arquivo. Campinas, SP: Pontes Editores, 2018.

[9] DUNDER. Karla. MEC autoriza aula online, mas não define como escola avalia os alunos.R7. São Paulo, 02 de jun. de 2020. Disponível em https://noticias.r7.com/educacao/mec-autoriza-aula-online-mas-nao-define-como-escola-avalia-os-alunos-02062020. Acesso em: 18 dez. 2020.

[10] HENRY, P. A história não existe? In: ORLANDI, E. P. (Org.) [et al.]. Gestos de leitura: da história no discurso. Campinas: Editora da UNICAMP, 1994, p. 29-52. Trad. José Horta Nunes.

[11] INDURSKY, Freda. A memória na cena do discurso. In: INDURSKY, Freda et al. Memória e história na/da análise do discurso. Campinas, Mercado de Letras, 2011, p.67-89.

[12] MEC autoriza ensino integralmente à distância por prazo indeterminado. Poder 360. Brasília, 10 de dez. de 2020. Disponível em: https://www.poder360.com.br/educacao/mec-autoriza-ensino-integralmente-a-distancia-por-prazo-indeterminado/#:~:text=MEC%20autoriza%20ensino%20integralmente%20%C3%A0%20dist%C3%A2ncia%20por%20prazo%20indeterminado,-

Libera%C3%A7%C3%A3o%20em%20casos&text=O%20ministro%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%2C%20Milton,ensino%20no%20ano%20que%20vem. Acesso em: 18 dez. 2020.

[13] MEC autoriza aulas a distância nas instituições federais de ensino médio técnico e profissional até o fim do ano. G1. São Paulo, 04 de ago. de 2020. Disponível em: https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/08/04/mec-autoriza-aulas-a-distancia-ate-final-do-ano-em-instituicoes-federais-do-ensino-medio-tecnico.ghtml. Acesso em: 16 dez. 2020.

[14] MEC autoriza ensino a distância em cursos técnicos profissionalizantes. R7. São Paulo, 04 de agosto de 2020. Disponível em: https://noticias.r7.com/educacao/mec-autoriza-ensino-a-distancia-em-cursos-tecnicos-profissionalizantes-04082020. Acesso em: 28 de ago. 2020.

[15] MEC autoriza que atividades remotas passem a valer como carga horária. G1. Rio de Janeiro, 02 de jun. de 2020. Disponível em https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/06/02/mec-autoriza-que-atividades-remotas-passem-a-valer-como-carga-horaria.ghtml. Acesso em: 02 dez. 2020.

[16] MEC autoriza aulas por meios digitais até dezembro para ensino superior. UOL. São Paulo, 17 de jun. de 2020. Disponível em: https://educacao.uol.com.br/noticias/2020/06/17/mec-autoriza-ead-ate-dezembro-e-estagio-a-distancia-para-ensino-. Acesso em: 16 de dez. 2020

[17] MEC autoriza aulas a distância para o ensino fundamental 2. Jornal do Comércio. Porto Alegre, 26 de mai. de 2020. Disponível em: https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/2017/05/geral/564914-mec-autoriza-aulas-a-distancia-para-o-ensino-fundamental-2.html. Acesso em: 08 dez. de 2020

[18] MEC autoriza aulas on-line no ensino superior até dezembro. Ministério da Educação. Brasília, 17 de jun. de 2020. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/mec-autoriza-aulas-on-line-no-ensino-superior-ate-dezembro Acesso em: 20 dez. 2020

[19] ORLANDI, Eni. Volatilidade da interpretação: política, imaginário e fantasia. Conferência apresentada à Associação Brasileira de Linguística – ABRALIN. (online) maio de 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=MjCsJxfiXtg&t=1520s.2020. Acesso em: 05 out. 2020

[20] ORLANDI, Eni. Análise do discurso: princípios e procedimentos. Campinas. SP: Pontes, 6ª edição, 2015.

[21] ORLANDI, Eni. Discurso em análise: sujeito, sentido, ideologia. Campinas: Pontes, 2012.

[22] PÊCHEUX, Michel [1975]. Semântica e discurso: uma crítica à afirmação do óbvio. Tradução Eni P. Orlandi. Campinas: Ed. da Unicamp, 2014.

[23] VILELA. Pedro Rafael. MEC autoriza aulas não presenciais até dezembro de 2021. Agência Brasil. Brasília, 10 de dez. de 2020. Disponível em https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2020-12/mec-autoriza-aulas-nao-presenciais-ate-dezembro-de-2021. Acesso em: 18 de dez. 2020

[24] VOLTA às aulas das escolas particulares terá retorno de 200 mil alunos. Correio Brasiliense. Brasília, 29 de jan. de 2018. Disponível em https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2018/01/29/interna_cidadesdf,656310/volta-as-aulas-2018.shtml. Acesso em: 01 de fev. 2021.

Capítulo 20

Arte visual colorindo a vida: A pintura em tela como possibilidade para o resgate da autoestima dos estudantes em tempo de pandemia

Maria dos Prazeres Ferreira Lima de Macedo
Helena Aparecida da Silva

Resumo: Este artigo apresenta um relato de experiência sobre o trabalho desenvolvido com as turmas de 1º ao 3º Ano do Ensino Médio, na Disciplina Eletiva, durante o período de pandemia. O Projeto "Arte Visual: Colorindo a vida", embasado em algumas literaturas, objetivou estimular a autoestima e a criatividade, através das releituras de obras artísticas e pinturas em telas, contribuindo para o desenvolvimento de uma personalidade integrada e harmoniosa na sociedade. As aulas aconteceram na modalidade remota e com encontros presenciais durante o 1º semestre de 2021, na EREM Profª Mª Wilza Barros de Miranda, Petrolina-PE e, nelas, foram trabalhadas a liberdade das cores da pop arte, através de pesquisas, pinturas de autorretratos e releituras de artistas preferidos que seguem a linha artística da pop arte. Assim, pretende-se apresentar e analisar esta ação didático-pedagógica que, até o presente momento, tem proposto aos estudantes a melhoria de sua autoestima e do desenvolvimento das potencialidades individuais e coletivas.

Palavras-chave: Autoestima, Criatividade, Pintura em tela, Disciplina Eletiva.

1. INTRODUÇÃO

A arte visual é um conjunto sensorial-de-ideias que surge no produto artístico enquanto está sendo feito e depois de pronto ao ser apresentado e apreciado pelo outro. Por meio da arte visual expressamos significados, criatividade e comunicação sobre o mundo da natureza e da cultura. Segundo a Educamundo (2017), isto ocorre porque este fazer artístico "auxilia no desenvolvimento de diversas habilidades, dentre elas: Foco e concentração; Criatividade; Disciplina; Percepção; Senso crítico; Improvisação; Comunicação; Integração social; Imaginação".

A pintura faz parte do Eixo Arte Visual, da disciplina Arte e, assim como os demais Eixos (dança, música e teatro) libera a subjetividade do indivíduo, contribuindo para o desenvolvimento de uma personalidade integrada e harmoniosa na sociedade.

A pintura em tela é a representação visual das cores e permite ao estudante a ampliação de sua sensibilidade, do pensamento artístico e da percepção estética, da autoestima e saúde mental, tanto ao realizar formas artísticas quanto na ação de apreciar e conhecer as obras.

Quando conceituamos a pintura em tela, percebemos o envolvimento de sentimentos e emoções, o que de acordo com Maturana, não possuem a mesma conotação; uma vez que, são os sentimentos que expressam emoções, como alegria, tristeza, raiva, entre outros. Já as emoções, fazem parte dos sistemas vivos e são indispensáveis à vida social. No entanto, ambas estão interligadas e são caracterizadas como fundamento básico que constitui todas as ações do ser humano.

Corroborando o conceito sobre pintura em tela, o ator Jim Carrey (2017) revela que através da arte foi salvo da depressão e afirma num mini documentário (lançado em agosto de 2017, na Plataforma Vimeo) que, a pintura é libertadora, pois o liberta do futuro, do passado, do arrependimento e da preocupação.

No atual cenário de isolamento social, em que fomos acometidos pela pandemia da covid-19, a pintura em tela tornou-se um antídoto para o resgate da autoestima dos estudantes, do mesmo modo que, a música tornou-se antídoto para a surdez de Beethoven e a escrita intimista que auxiliou Anne Frank em seu refúgio, transformou-se como base para peças teatrais. (SCARINGI, 2021). Isto porque, a pintura é um fazer que mobiliza o ser humano integralmente, propõe o estimulo e o desenvolvimento das potencialidades individuais e coletivas, tendo como fonte de humanização, a incorporação das três vertentes das teorias críticas em artes: arte como forma de conhecimento, arte como ideologia e arte como trabalho criador.

Diante deste contexto, ratificamos o que nos aponta Maturana (2001, p. 130), "[...] se queremos compreender qualquer atividade humana, devemos atentar para a emoção que define o domínio de ações no qual aquela atividade acontece e, no processo, aprender a ver quais ações são desejadas naquela emoção". A arte pintura em tela possibilita a percepção das emoções expressadas na obra, pois os traços, as formas e as cores 'falam' muito sobre o seu artista/autor da obra, permitindo ao outro a realização de análises e releituras diversas.

Portanto, neste texto, objetiva-se refletir sobre a arte visual como possibilidade para o resgate da autoestima dos estudantes, destacando a pintura em tela como método indispensável neste processo de cura.

2. DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

No início do ano de 2021, na EREM Profª Mª Wilza Barros de Miranda, em Petrolina-PE, ao voltarmos às aulas presenciais, em escala de rodízio de turmas, alguns dos estudantes do Ensino Médio, retornaram com a autoestima baixa, não interagiam com os colegas e não tinham perspectiva de sonhos. E foi percebido que, tais situações eram consequências do período que passaram em isolamento social, como podemos evidenciar nos excertos que serão abordados no dorso do texto: o número 1, extraído da fala da professora de Arte e Eletiva; o 2 e o 3, dos estudantes I. M. e A. C., respectivamente.

Excerto 1: *"Em meio a esta pandemia, eu vi a dificuldade deles de voltar a este 'novo normal' [...]*. E*les voltaram tímidos, com autoestima baixa, sem confiança em si mesmo[...]E começaram a si fechar, parecendo uma conchinha".*

Excerto 2: "*No início desse ano, foi percebido que alguns estudantes [...] estavam com a autoestima baixa e não interagiam com os colegas[...] e eu estava entre estes estudantes."*

Diante desta realidade, surgiu na Disciplina Eletiva, o Projeto “Arte Visual: Colorindo a vida”, cujas etapas do Projeto aconteceram na modalidade presencial e remota, durante o 1º semestre letivo, utilizando a pintura em tela como produto para o resgate da autoestima dos estudantes.

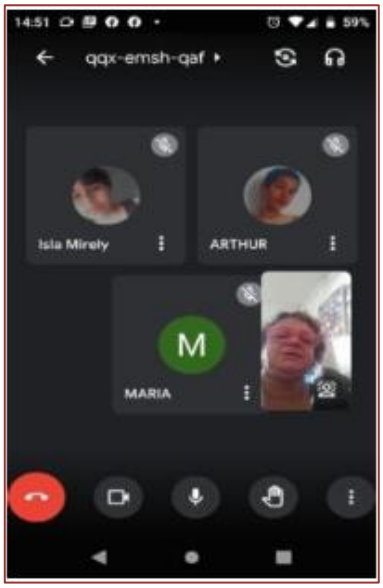
Na primeira etapa, um grupo de WhatsApp foi criado e foram postados vídeos sobre Pop Arte e alguns artistas: Romero Brito, Luciana Severo e Eduardo Lima. Posteriormente, pelo Google Meet, foram trabalhados alguns conhecimentos de elementos básicos das linguagens das artes visuais e suas manifestações artísticas; bem como, a liberdade das cores e a libertação da linguagem da Pop Arte, objetivando acionar os conhecimentos prévios e instigar os estudantes a apreciarem obras de artes.

Figura 1: Foto própria

Na segunda etapa, através do grupo de Whatsapp, os estudantes foram orientados a realizarem pesquisas de outros artistas da Pop Arte. Em seguida, escolheram um desses para apresentá-lo no grande grupo. O objetivo foi incentivar a construção de um pensamento crítico, desenvolvendo a autonomia desses.

Na Terceira etapa, numa roda de conversa virtual, através do Google Meet, os estudantes expuseram o artista escolhido e o motivo da sua escolha. Nesta aula, objetivou-se trabalhar a oralidade e o respeito ao próximo.

Figura 2: Arquivo da professora



Na quarta etapa, os estudantes apresentaram uma das obras do artista escolhido e a sua apreciação (cores, traços, formas e etc), observando que toda arte expressa sentimentos, emoções e criatividade.

Na quinta etapa, os estudantes fizeram a releitura das obras escolhidas e com o auxílio da professora, pintaram as telas. Nestas aulas, objetivou-se resgatar a autoestima, através dos traços, formas e cores; bem como, mostrar que todos são capazes de produzir uma obra de arte. Basta começar!

Figura 3: Arquivo da professora

Figura4: Arquivo da professora

Figura 5: Arquivo da professora

Excerto 3: *"Fazer parte deste trabalho me deixou muito feliz e com isso elevou muito a minha autoestima, pensando que poderia fazer dos meus sentimentos a minha própria arte.[...]Tenho certeza de que a arte vai está sempre presente na minha vida depois de tudo isso que a gente fez juntos."*

Na última etapa do projeto, as obras de artes produzidas fizeram parte de uma exposição na Escola, objetivando a valorização dos trabalhos feitos, como também, da interação entre os colegas e a empatia.

Figura 6: arquivo da professora

Excerto 4: *"Quando eu entrei nesta Eletiva eu não tinha expectativas muito boas, pensei que eu não conseguiria um bom resultado em relação as telas [...], porém eu não só consegui pintar os meus quadros, como também, consegui ajudar os meus colegas da Eletiva, coisas que até então eu não me sentia capaz de fazer [...]"*

3. RESULTADOS

A arte revela sonhos, transmite emoções e transforma pessoas. A pintura em tela é a expressão dessa conjuntura, por esta razão, existem países que investem muito na produção artística, por reconhecem sua importância na construção social.

O Projeto Arte Visual: Colorindo a Vida foi desenvolvido sob esta perspectiva de construção social, com foco no resgate da autoestima dos jovens que foram acometidos pelo isolamento, causado pela pandemia da COVID-19. O trabalho envolveu 40 estudantes, entre 15 e 17 anos, incluindo uma jovem com deficiência intelectual e com agitação psicomotora.

Destarte, obteve-se como produto final a pintura de 50 telas que retrataram sentimentos e emoções, possibilitando a troca de experiência, a apreciação, a empatia e o respeito; assim como, a melhoria tanto da aprendizagem quanto da autoestima de mais de 60% dos estudantes envolvidos.

REFERENCIAS

[1] Artes na educação: conheça os motivos de se aprender artes na escola. Educamundo, 2017. Disponível em: https://www.educamundo.com.br/blog/curso-online-arte-naescola. Acesso em: 05 Out. 2021.

[2] MATURANA, H.; VARELA F.J. A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Athena, 2001.

[3] NUNES, BRUNELLA. Em mini documentário, Jim Carrey conta como a arte o salva da depressão. Razões para acreditar, 2018. Disponível em: https://razoesparaacreditar.com/jim carrey-arte-salva-depressao/. Acesso em: 02 Out. 2021.

[4] SCARINGI, Vanessa Cristina et al.. Arte em tempos de pandemia: reflexões acerca do ensino e da aprendizagem da dança em ambiente virtual. E-book: Educação como (re)Existência: mudanças, conscientização e conhecimentos - Volume 03. Campina Grande: Realize Editora, 2021. p. 424-441. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74371>. Acesso em: 01 Out. 2021.

Capítulo 21

Níveis de ansiedade entre alunos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB: Comparações entre o ensino presencial e remoto durante a pandemia da COVID-19

Rafael Garcia Leal
Murilo Marques Scaldaferri

Resumo: Estudos mostram aumento na taxa de pessoas com transtorno de ansiedade, milhões no mundo inteiro sofrem com esse problema. O Brasil possui mais de 9% da sua população acometida com altos níveis de estresse e ansiedade. O estudante universitário desde o inicio da vida acadêmica convive com o estresse e a ansiedade, fatores que podem comprometer o desempenho acadêmico ao longo do curso. Assim, objetivou-se realizar estudo a fim de analisar os níveis de ansiedade entre os alunos do Curso de Ciências Biológicas da UESB-Campus Itapetinga-Bahia, comparando o período normal com o período pandêmico, através de dois questionários, utilizando uma versão reduzida da Escalas de Ansiedade, Depressão e Stress (EADS-21), além de um questionário sociodemográfico contendo questões como idade, sexo, semestre e estado civil. As análises dos resultados revelaram que houve diminuição da resposta (1: não se aplicou nada a mim), do período normal comparado ao período pandêmico, indicando aumento nos níveis de ansiedade entre os alunos da Biologia, sendo observados ao verificar um aumento em 7,79% das respostas (2: aplicou-se a mim algumas vezes) e (3: aplicou-se a mim muitas vezes) pelos discentes em aula remota durante a pandemia da COVID-19. Este estudo evidência que alguns alunos tiveram o nível de ansiedade elevado devido as atividades relacionadas ao curso, entretanto, os estudantes apresentaram agravamento dos sintomas da ansiedade durante o período pandêmico.

Palavras-chave: Ansiedade, Ciências Biológicas, COVID-19.

1. INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) em 14 de maio de 2020 divulgou resultado de estudo sobre a ansiedade, e os relatórios já indicam um aumento nos sintomas de depressão e ansiedade em vários países. Um estudo realizado na Etiópia em abril de 2020 relatou um aumento de três vezes na prevalência de sintomas de depressão em comparação com as estimativas da Etiópia antes da Pandemia.

Uma publicação da organização Mundial de Saúde (OMS) (WHO. 2017) apontou um aumento de 14,9 % na taxa mundial de transtornos de ansiedade, quando se atingiu a cifra de 261 milhões de pessoas que sofriam com essa doença mental no planeta. O Brasil, nesse estudo da OMS, tem destaque negativo com 9,3% da população atingida por ansiedade.

Estes números são preocupantes levando em consideração o grande número de brasileiros que fazem parte da camada pobre e menos favorecida, que sonham em ver os filhos na universidade, enfrentam problemas sociais e econômicos todos os dias, não tendo o conhecimento nem acesso a saúde para se cuidar.

O ingresso na universidade pode gerar instabilidade no acadêmico podendo apresentar medo, preocupação e ansiedade em relação ao processo de ensino-aprendizagem (OSSE; COSTA, 2011). O estudante universitário entra para a vida acadêmica cheio de sonhos, entusiasmo e muita vontade de fazer acontecer, porém, ao tempo que as responsabilidades de estudo e prazos de atividades relacionadas as disciplinas vão surgindo, para alguns, acabam se tornando frustração e dúvidas, levando em consideração a cobrança gerada por conta da dinâmica de ensino, pelas muitas disciplinas que precisam ser completadas, a preocupação com relação ao mercado de trabalho após conclusão do curso e isso acaba contribuindo para o aumento de níveis de ansiedade.

A ansiedade e o estresse fazem parte da vida acadêmica comumente, afetando o desempenho e a performance dos estudantes universitários. Desde o ingresso a saída, situações especificas geram níveis altos de ansiedade. Ao decorrer do percurso acadêmico o estudante é confrontado com circunstancias geradoras de pressões psicológica e ansiedade (CRUZ et al., 2010).

Considerando que ansiedade se manifesta por sintomas corporais demasiadamente desconfortáveis, tais como: “diarreia, vertigem, hiperidrose, reflexos aumentados, dilatações, palpitações na pupila, inquietação, sincope, taquicardia, tremores, formigamento das extremidades, perturbação estomacal”, a identificação desses sintomas como patogenias de crise de ansiedade, de forma antecipada contribuiria ao buscar uma forma de prevenção e tratamento. (SADOCK, SADOCK & RUIZ, 2016).

Estes sintomas em demasia atrapalha o fluxo acadêmico do aluno, tirando o foco das atividades e práticas das disciplinas fazendo diminuir o rendimento e as notas esperadas, tendo que se preocupar com o seu estado físico e mental.

Estudo feito por Twenge (2000) considera que estudantes universitários são predispostos a sofrer do transtorno de ansiedade. Isto acontece, pois, segundo Escudero (1999), indivíduos em fase de profissionalização em nível superior, muitas vezes se sentem pressionados a preparar-se para uma atuação eficaz em seu campo profissional. De acordo com Almondes & Araújo (2003); Hidalgo et al. (2003) e Inocente et al. (2004), estes indivíduos que se encontram em fase de profissionalização apresentam maior privação de sono com tendência à sonolência diurna excessiva e, como consequência, queda do desempenho escolar, lapsos de memória, inconstância no humor (ansiedade, irritabilidade e tensão) e problemas comportamentais.

Tendo que conviver com estressores “comuns” exemplificados pelos diversos artigos já citados neste trabalho ao que diz respeito a vida de um aluno universitário, fatores inesperados e causas novas contribuem com o já elevado número de estudantes universitários sofrendo com os sintomas da ansiedade.

Em 03 de fevereiro de 2020, o Governo Federal, por meio da Portaria Nº 188 editada pelo Ministério da Saúde “declara Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN) em decorrência da Infecção Humana pelo novo Coronavírus (2019-nCoV)” onde o primeiro caso de infecção por Coronavírus confirmado no Brasil foi em 26 de fevereiro de 2020.Essa triste realidade pegou a todos de surpresa, os noticiários mostravam todos os dias novas infecções e o número de óbitos, todos foram obrigados a se isolar, manter-se em distanciamento de parentes e amigos, o comercio fechou e muitos brasileiros perderam o emprego, fato que gerou insegurança nas famílias. Com receio de infecção causada pelo novo coronavírus as escolas se fecharam durante a pandemia não havendo aulas presenciais, mesmo a comunidade acadêmica, dentre elas a UESB, que foi obrigada a interromper suas atividades por um

determinado período no ano de 2020, voltando logo em seguida seu exercício com aulas não presenciais, de forma remota, a fim de preservar a saúde física dos discentes, docentes e colaboradores.

Ao passar dos meses em meio a triste realidade de pandemia, muitos estudantes universitários tiveram que continuar com as obrigações acadêmicas remotamente, para manter o distanciamento a fim de se resguardar de ser infectado com a COVID-19 e infectar outros, também perderam amigos e parentes que estimavam, situação geradora de sentimento de tristeza o que para muitos se manifestou de forma patogênica.

Neste contexto, os alunos do curso de Ciências Biológicas da UESB, campus de Itapetinga-Bahia, voltaram às incumbências acadêmicas, uns na metade do curso enquanto outros já no final, em semestre de conclusão. O atual momento é de restrição e isolamento social, as medidas de prevenção contra infecção estão sendo aplicadas no Brasil e no mundo. Consequentemente sobrevém à necessidade de refletir sobre os impactos psicológicos e mentais influenciados pelo distanciamento social do convívio de amigos e parentes e por todo ambiente pandêmico vivido por todos e sendo a causa deste estudo, os discentes do curso de Ciências Biológicas.

Este estudo pretende analisar possíveis alterações nos níveis de ansiedade entre os alunos do curso de Ciências biológicas da UESB- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, do ensino presencial e ensino remoto adotado durante a pandemia gerada pela COVID-19.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Trataremos de um problema muito atual, a ansiedade, levando em consideração o meio acadêmico e a pandemia da COVID-19. Segundo Diego de Castro, Neurologista e Neurofisiologista pela USP, a palavra ansiedade tem origem no latim *anxietas*, que significa angústia, ansiedade, de *anxius* = perturbado, pouco à vontade, de anguere = apertar, sufocar. A ansiedade é um estado emocional que passa a ser patológica quando ultrapassar a situação que a desencadeou.

O transtorno de ansiedade gera vários sintomas como a dificuldade de concentração, insônia, sentimento de preocupação e medo excessivos. André Brunoni, psiquiatra do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP. 2020) afirma que “esses sintomas podem levar ao quadro depressivo, caracterizado pelos sintomas do transtorno acrescido de alterações no humor, como apatia, solidão, tristeza, além do isolamento social e dores sem justificativa física.”

Para Costa et al. (2017), a ansiedade é uma mistura de sentimentos, medo, apreensão e preocupação, que pode existir como uma desordem cerebral ou estar ligado a outros problemas médicos incluindo transtornos psiquiátricos. Apesar de ser um problema universal podendo ser vivenciado por todo indivíduo, imensas vezes ao longo da vida.

Brandtner e Bardagi (2009) encontraram maior incidência de transtornos ansiosos em grupos de jovens com idade de 25 a 44 anos, sendo sua maioria mulheres solteiras com filhos e de baixo grau escolar. As questões sociais do país estão ligeiramente ligadas ao aumento dos níveis de ansiedade entre os jovens e adultos, o ambiente familiar não estruturado, a sensação de insegurança afetiva e financeira gera estresse antes mesmos dos jovens ingressarem a vida acadêmica.

Contudo, fica claro que os sintomas da ansiedade, bem como: o medo, cansaço, tremores, coração acelerado, náuseas, dentre outros, pode acometer as pessoas em diversos momentos de suas vidas.

A ansiedade pode ser definida como uma resposta do organismo necessária para enfrentar situações que colocam o indivíduo em perigo e geralmente está associada ao medo, se caracterizando por tensão e desconforto diante de algo estranho ou desconhecido (GOMES et al., 2013).

Segundo os dados da OMS (2020), ao redor do mundo, 264 milhões de pessoas sofrem com transtorno de ansiedade, uma média de 3,6%. O número representa uma alta de 15% em comparação a 2005. A entidade mostra que o Brasil é o líder em números de pessoas ansiosas no mundo, com 18,6 milhões de brasileiros (9,3% da população) sofrendo com o transtorno. Segundo IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas em 2014, a Bahia apresentou alto índice de depressão, que é uma patogenia da ansiedade. Com 413 mil casos, o estado da Bahia ocupa a 21ª posição em números de paciente, 19,7% dos baianos maiores de 18 anos e diagnosticados com depressão.

O impacto da ansiedade afeta de forma agressiva a vida física, mental e social das pessoas, impedindo-as de trabalhar, segundo Marcia Ruas, et al.(2020), psicóloga do Fleury Medicina e Saúde: há vários níveis de manifestações, que podem resultar em sintomas leves ou mais incômodos, como falta de ar, aumento da

frequência cardíaca e sensação de sufocamento. A vida social passa a ser um problema, onde a debilidade física e as preocupações excessivas passavam a se tornar uma constante, ficando em segundo plano ou quase nunca os prazeres de uma vida plena em sociedade.

Todavia é possível identificar atividades que geram sobrecarga, como por exemploo ingresso e permanência em uma universidade seja pela sobrecarga de atividades curriculares e extracurriculares, ou pelo estresse de ter que escolher uma profissão, até mesmo pela expectativa e pressão que a familiares impõe.

No tocante a vida acadêmica, se torna essencial a resolução de problemas. Ademais, é verdadeiro que estudantes universitários passam por momentos de mudança, desenvolvimento, aprendizado, momentos de pressão onde as frustações em um dado momento são inevitáveis, além de todos os temores e angústias relacionadas às atividades e notas das disciplinas. Com isso, o ambiente que contribui na construção do conhecimento e será o alicerce para suas experiencias de formação profissional se torna, por vezes, o gatilho para uma crise ansiosa, quando ocorre uma resposta a irritação por uma série de problemas relacionados à vida acadêmica nos estudantes. Desse modo, a união de todas essas experiências faz com que o universitário passe por momentos de mudança, de desenvolvimento, frustações, ampliação do conhecimento, inquietações e angustia. (OLIVEIRA, 2015).

A homeostase, termo criado por Walter Cannon, pode ser definida como a habilidade de manter o meio interno em um equilíbrio quase constante, independentemente das alterações que ocorram no ambiente externo. Ao longo da vida acadêmica, algumas situações, geram desequilíbrio nos estudantes, prejudicando o seu desempenho estudantil, social, biológico, fisiológico e até mesmo espiritual. (RODRIGUES, 2016; GUYTON,2017).

> Na universidade, o estudante assumira atividades de alto desempenho, exigindo dele a concentração de esforços. A rotina de estudos constantes e crescente pode se tornar um fator potencialmente estressor, pois a vida acadêmica representa, sem sombra de dúvidas, um aumento de responsabilidades, ansiedade e competitividade (Mondardo; Pedon, 2005, p.65).

Chaves et al. (2015) sustenta que osprimeirossemestres da universidade são o período de transformação que pode gerar traços de ansiedade, dependendo de fatores bem como, da grade curricular, do arranjo dos horários disponibilizados para os alunos e das solicitações expressas pela faculdade.

Em março de 2020, a OMS declarou a COVID-19 - Doença infectocontagiosa causada pelo (SARS-CoV-2)um novo coronavírus descrito no final de 2019e teve como marco zero a cidade de Wuhan, província de Hubei-China, que causa infecção respiratória aguda, potencialmente grave, de elevada transmissibilidade e de distribuição global - como uma pandemia.

No Brasil, o Governo Federal através do Ministério da Saúde declarou Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional devido ao alto índice de contaminação e letalidade do COVID-19- Doença causada pelo SARSCoV-2.Até o final do mês de maio de 2020, foram notificados mais de 400 mil casos de infecções confirmadas e aproximadamente 26.000 óbitos caudados pelo vírus, a atualização dos dados pelo Consórcio de veículos de imprensa junto às Secretarias Estaduais de Saúde, o Brasil em 27 de abril de 2021 apresentou o número de 14.446.541 pessoas infectadas, com 395.324 óbitos pela COVID-19.Segundo Boletim Epidemiológico publicado pelo ministério da Saúde em abril de 2021, foram confirmados 146.461.651 casos de covid-19 no mundo, em relação aos óbitos, foram confirmados 3.099.467 no mundo até o dia 24 de abril de 2021.

Em 07 de fevereiro de 2020 foi Sancionada Lei de Quarentena pelo Presidente da República. A norma prevê regras de isolamento, quarentena e fechamento de portos, rodovias e aeroportos para entrada e saída do País.

Recentemente, estudos de revisão que analisaram os efeitos na população causados pela quarentena e/ou isolamento social, afirmam que os sintomas psicológicos podem ser diversos. Os sintomas mais comuns apontados pelos estudos foram a ansiedade, bem como medo, raiva e estresse.(Brooks et al., 2020). Observando-se os efeitos, os principais fatores de ansiedade e estresse identificados estão relacionados ao tempo de reclusão necessário, os medos em relação ao vírus e a infecção, a falta de informação, o desaceleramento das atividades bem como a frustração por tudo ocorrido.

Para Wilder-Smith e Freedman (2020), as medidas de distanciamento social são para diminuir o fluxo entre pessoas de uma mesma comunidade, onde as mesmo poder estar infectadas, porém não apresentaram os sintomas da doença. Destacando a importância das medidas de higienização, em considerar o distanciamento social um dos principais meios de prevenção contra a infecção por COVID-19, explicando as normas e decretos pelos governos federal, estadual e municipal tornando as medidas obrigatórias.

O estilo de vida das pessoas mudou em meio a pandemia, muitos projetos deixados de lado, as prioridades e preocupações passaram ser outras, o extinto de sobrevivência foi colocado a prova. Professores e alunos tiveram que se reinventar na forma de ensinar e aprender, respectivamente, devido ao ensino remoto que foi a única alternativa viável e segura encontrada pela universidade e vários outros setores da educação para voltar às atividades sem o risco de infecção e disseminação do vírus.

Contudo, por se tratar de uma ferramenta nova para todos, ao longo do ano de 2020 e 2021 o ensino foi passado entre erros e acertos, por tentativa e erro, muitas vezes a internet não funcionava, outras vezes as atividades que eram anexadas pelos alunos não apareciam como enviadas, sem contar em meio a tudo isso, os professores estavam tentando discorrer a aula de casa, em meio a todo fluxo familiar que não pode ser destituído, parado por conta do ensino remoto. Bem como, alunos tiveram que assistir aula em meio ao convívio familiar, muitas vezes atrapalhados por barulhos e por outros fatores que interferiam durante o momento de aprendizado de forma remota, tudo isso gerou irritação, ansiedade e estresse, contribuindo para um menor aproveitamento no aprendizado.

A rotina de professores e estudantes foi modificada de forma repentina e prolongada com o surgimento do novo Coronavírus que transferiu a sala de aula para a sala de casa, essa modificação trouxe desafios, a saber: a qualidade do ensino que sofreu perca devido à divisão da atenção com as rotinas caseiras; a administração das técnicas digitais necessárias para o bom desenvolvimento da aula remota; rotina acadêmica dos alunos dividida com as distrações e outras atividades do lar. (ARRUDA, 2020; SANTOS JÚNIOR; MONTEIRO,2020).

Ao passo que ainda nos encontramos em meio a pandemia da COVID-19, alguns estudos já realizados expõem os impactos da COVID-19 e da quarentena em relação aos níveis de ansiedade e estresse de estudantes universitários. No estudo (Wang et al., 2020), realizado com 1.210 participantes de 21 a 30 anos, em 194 cidades na China, 53,8% da amostra classificaram o impacto psicológico como moderado ou severo, relatando sintomas moderados ou severos de ansiedade (28,8%), depressão (16,5%) e estresse (8,1%).

A ansiedade e depressão são relatos de fatores que levam à falta de concentração as aulas e ao desanimo para os estudos. Alguns estudos já realizados com estudantes universitários revelam que também afetam o desempenho acadêmico do estudante ao ponto de levá-lo a desistir do curso. (MONDARDO,PEDON,2005;SILVAet.al,2010; MIRANDA;REIS,FRETIAS,2017). Em meio a pandemia os níveis de ansiedade podem chegar a níveis muito maior, conforme relatado pelo seguinte estudo:

> No curto período de tempo em que a pandemia se expandiu, ocorreu aumento da prevalência de Transtornos Mentais Comuns (TMC), especialmente fadiga e agressividade, estresse agudos, episódios de pânico, a manifestação de preditores de estresse pós traumático (TEPT), depressão e ansiedade, não apenas nos profissionais, mas na população, de modo geral. E essa prevalência é positivamente associada àexposição constante de notícias sobre a doença em mídias sociais. (CRUZ, et al, 2020, p.1).

Para 49,3% dos professores da rede pública de ensino no Brasil acreditam que somente parte dos alunos consegue realizar as atividades, caindo pela metade a expectativa de aprendizado com o ensino remoto durante o período de pandemia, uma vez que para 58% dos professores, o efeito para essa queda de aprendizado foi o aumento da ansiedade/depressão (FCC-Fundação Calos Chagas-2020).

Na análise dos fatores que afetam a saúde mental dos estudantes universitários como ansiedade, estresse e depressão são confirmadas não somente ao que diz respeito a comunidade acadêmica, também pelos seus antecedentes de carreira, bem como o adoecimento do estudante sendo agravado pela consequência do modo de vida, como por exemplo: aumento de comportamento sexual de risco, e de consume e abuso de álcool e outras drogas.(ARIÑO, BARDAGI,2018).

Diversos estudos avaliam os fatores associados aos transtornos mentais da categoria de profissionais docentes considerada uma ocupação com alto risco de desgaste e adoecimento (Araújo& Carvalho, 2009; Carlotto& Câmara, 2015; Gasparini, Barreto, &Assunção, 2006; Khan et al., 2017; Soldatelli, 2011). Variados fatores contribuíram para esta situação como o ritmo intenso de trabalho, ambiente de trabalho inadequado para a pratica do ensino, relações interpessoais estressantes, a insatisfação econômica, entre outros.

Diante desse contexto, a presente pesquisa buscou analisar possíveis alterações nos níveis de ansiedade entre os alunos do curso de Ciências biológicas da UESB- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no ensino presencial e o ensino remoto adotado durante a pandemia gerada pela COVID-19, comparando os dois momentos.

3. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa qualitativa e quantitativa a fim de produzir informações tangíveis a situação vivida pelos estudantes universitários do Curso de Ciências Biológicas, observando as experiências individuais para buscar compreender o contexto do problema quantificando os dados.

Para realizar a pesquisa utilizamos o instrumento de coleta de dados no Google Forms, composta por dois questionários contendo 21 perguntas fechadas de múltipla escolha, capaz de gerar informações acerca da realidade vivenciada pelos estudantes.

Foi realizado estudo, utilizando a Escalas de Ansiedade, Depressão e *Stress* (EADS-21) (Pais-Ribeiro, Honrado& Leal, 2004) - o uso de questionários como ferramentas de dados é importante e necessário para atingir o resultado espero do projeto, a criação de um questionário sugere ao indivíduo que responda as questões observando os cuidados a serem tomados afim de que os dados sejam eficazes para a conclusão da pesquisa - através da aplicação de questionário digital entre os discentes do curso de Ciências Biológicas da UESB-Campus Itapetinga. O questionário é uma ferramenta que busca informações pessoais do indivíduo quanto aos níveis de ansiedade, depressão e estresse enquanto aluno do curso de Ciências biológicas da UESB-Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

O uso de escalas como ferramenta de estudo científico é uma pratica bastante utilizada, diversos trabalhos e autores tabulam e explicam seus resultados através de escalas de forma simples e objetiva, facilitando a compreensão do objeto da pesquisa. A utilização da escala EADS-21 neste trabalho, visou à objetividade e clareza das questões, a fim de oferecer compreensão e rapidez aos discentes ao responder o questionário, bem como na leitura dos resultados.

O questionário de forma digital se fez necessário, dado à necessidade de se respeitar o distanciamento social buscando evitar contagio e disseminação do coronavírus entre os participantes convidados a responder as questões do questionário.

Além de um questionário sociodemográfico contendo questões como idade, sexo, semestre e estado civil, os estudantes preencheram a o questionário *Depression, Anxietyand Stress Scales*(DASS-21) (Lovibond&Lovibond, 1995), qual seja, a Escalas de Ansiedade, Depressão e *Stress* (EADS-21) (Pais-Ribeiro, Honrado, & Leal, 2004). A EADS-21 é um instrumento de autorresposta composto por três subescalas (ansiedade, depressão e estresse), numa escala tipo Likert variando de 0 (‘não se aplicou nada a mim’) a 4 (‘aplicou-se a mim a maior parte das vezes’). Cada subescala é composta por sete itens. Pontuações mais elevadas na EADS-21 correspondem a níveis mais elevados de ansiedade, depressão e estresse. Este trabalho usou uma adaptação do questionário EADS-21, não fazendo divisão em subescala. Foi sugerido aos participantes uma comparação dos sintomas apresentados ao período de aulas presenciais e remotas, respectivamente, antes e durante a pandemia.

Foi utilizada a versão reduzida da Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21), cujos itens encontram-se divididos em três fatores (Itens Depressão: 3, 5, 10, 13, 16, 17, 21; Ansiedade: 2, 4, 7, 9, 15, 19, 20; Estresse: 1, 6, 8, 11, 12, 14, 18). A escala de resposta aos itens é do tipo Likert de quatro pontos variando de 0 (não se aplicou de maneira alguma) a 3 (aplicou-se muito ou na maioria do tempo).

A EADS organiza-se em três escalas: Depressão, Ansiedade e Stress, incluindo cada uma delas sete itens (ver em anexo). Segundo Lovibond e Lovibond (1995) as escalas foram desenvolvidas de modo que os fatores começaram por ser definidos em termos de consenso clínico e posteriormente foram refinadas em termos empíricos nomeadamente com recurso a técnicas de análise fatorial. Por sua vez, cada escala inclui vários conceitos, nomeadamente: Depressão – Disforia (dois itens); Desânimo, (dois itens); Desvalorização da vida (dois itens); Autodepreciação(dois itens); Falta de interesse ou de envolvimento (dois itens); Anedonia (dois itens); Inércia (dois itens). Ansiedade – Excitação do Sistema Autónomo (cinco itens);

Efeitos Músculo Esqueléticos (dois itens); Ansiedade Situacional (três itens); Experiências Subjetivas de Ansiedade (quatro itens). Stress – Dificuldade em Relaxar (três itens); Excitação Nervosa (dois itens); Facilmente Agitado/Chateado (três itens); Irritável/Reação Exagerada (três itens); Impaciência (três itens).

A análise dos dados foi feita logo em seguida, a fim de esclarecer os fatores de risco que aumentam os níveis de ansiedade/estresse entre os alunos matriculados, no período de 2019, antes da pandemia e durante a pandemia de COVID-19 em 2020/2021.

Os dados foram colhidos em abril/maio de 2021, em contexto de questionário digital/remoto/online, com 128 alunos matriculados do curso de Ciências Biológicas da UESB-Campus Itapetinga, destes, 64responderam ao questionário. Os estudantes aceitaram colaborar, foram conseguidos o consentimento informado e garantido a confidencialidade e o anonimato dos dados recolhidos. As amostras tiveram critérios de inclusão ser estudante universitário matriculado no Curso de Ciências Biológicas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao observar o questionário EADS-21(Tabela 1) foi possível perceber aumento da intensidade nas respostas 2: aplicou-se a mim algumas vezes e 3: aplicou-se a mim muitas vezes no período pandêmico comparado ao período normal, bem como a significativa diminuição da resposta 1: não se aplicou nada a mim, do período normal comparado ao período pandêmico.

A análise dos dados sociodemográficos (Tabela 2) mostra presença no número de alunos cursando Ciências Biológicas com idade entre 19 e 63 anos, com maior frequência entre 19 a 29 anos. O curso é majoritariamente povoado por mulheres, solteiros e em sua maioria já na segunda metade do curso.

Aproximadamente dois terços dos discentes do curso da Biologia são do sexo feminino, que neste estudo apresenta maior percentual de indivíduos que apresentam aumento nos níveis de ansiedade. Estudo feito por Chaves et al. (2015), com 609 estudantes universitários ouvidos, maioria do sexo feminino no qual apresentou maior nível de ansiedade comparado ao sexo masculino, que corrobora com este estudo.

Segundo Knowles citado por Tartakovsky (2008) a média de idade onde se inicia problemas de saúde mental é justamente a faixa etária, entre alunos universitários, de 18 a 24 anos, fato este que ratifica os resultados extraídos das respostas do questionário deste estudo.

A análise da tabela 1 permite perceber que no período pandêmico alguns itens sofreram aumento de respostas ao obtido no período normal (itens:1. Tive dificuldade em me acalmar; 4.Senti dificuldade de respirar; 10. Senti que não tinha nada a esperar do futuro; 15.Me senti quase entrar em pânico; 18.Senti que por vezes estava sensível; 19.Senti alterações no meu coração sem fazer exercícios). A comparação da intensidade nas respostas demonstradas na tabela 1, indica que houve aumento no período pandêmico para (2: aplicou-se a mim algumas vezes- 28,46%, 5,17% acrescido) e (3: aplicou-se a mim muitas vezes- 21,53%, 2,62% acrescido), totalizando um acréscimo de 7,79%.

Tabela 1. Análise descritivas dos itens da EADS-21. Período normal e Período pandêmico (2020/ 2021)

	PERIODO NORMAL				PERIODO PANDÊMICO			
EADS-21	1	2	3	4	1	2	3	4
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
1.Tive dificuldade em me acalmar	20 (32,8)	15 (24,6)	9 (14,8)	17 (27,9)	10 (15,6)	27 (42,2)	15 (23,4)	12 (18,8)
2.Senti a minha boca seca	25 (41,7)	20 (33,3)	8 (13,3)	7 (11,7)	25 (39,1)	23 (35,9)	10 (15,60)	6 (9,4)
3.Não consegui sentir nenhum sentimento positivo	23 (38,3)	13 (21,7)	8 (13,3)	16 (26,7)	23 (35,9)	15 (23,4)	17 (26,6)	9 (14,1)
4.Senti dificuldade de respirar	27 (45)	13 (21,7)	11 (18,3)	9 (15)	22 (34,4)	20 (31,3)	15 (23,4)	7 (10,9)
5.Tive dificuldades em tomar a iniciativa para fazer coisas	13 (21,7)	15 (25)	13 (21,7)	19 (31,7)	8 (12,5)	15 (23,4)	19 (29,7)	22 (34,4)

Tabela 1. Análise descritivas dos itens da EADS-21. Período normal e Período pandêmico (2020/ 2021) (continuação)

	PERIODO NORMAL				PERIODO PANDÊMICO			
EADS-21	1	2	3	4	1	2	3	4
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
6.Tive tendencia em agir em demasia em determinadas situações	18 (30)	16 (26,7)	15 (25)	11 (18,3)	12 (18,8)	24 (37,5)	17 (26,6)	11 (17,2)
7.Senti tremores (por exemplo nas mãos)	31 (51,7)	12 (20)	8 (13,3)	9 (15)	34 (53,1)	12 (18,8)	9 (14,1)	9 (14,1)
8.Senti que estava usando muita energia nervosa	16 (27,1)	16 (27,1)	14 (23,7)	13 (22)	12 (18,8)	17 (26,6)	23 (35,9)	12 (18,8)
9.Preocupei-me em situações em que poderia estar em pânico e fazer figuras ridículas	28 (46,7)	15 (25)	7 (11,7)	10 (16,7)	29 (45,3)	14 (21,9)	10 (15,6)	11 (17,2)
10.Senti que não tinha nada a esperar do futuro	25 (41,7)	10 (16,7)	9 (15)	16 (26,7)	18 (28,1)	17 (26,6)	9 (14,1)	20 (31,3)
11.Me encontrei agitado	9 (15,3)	16 (27,1)	17 (28,8)	17 (28,8)	8 (12,5)	18 (28,1)	18 (28,1)	20 (31,3)
12.Senti dificuldade em relaxar	11 (18,3)	16 (26,7)	13 (21,7)	20 (33,3)	7 (10,9)	21 (32,8)	17 (26.6)	19 (29,7)
13.Me senti desanimado e melancólico	9 (15)	19 (31,7)	11 (18,3)	21 (35)	9 (14,1)	13 (20,3)	18 (28,1)	24 (37,5)
14.Estive intolerante em relação a qualquer coisa que me impedisse de terminar o que estava fazendo	16 (26,7)	13 (21,7)	9 (15)	22 (36,7)	7 (10,9)	21 (32,8)	14 (21,9)	22 (34,4)
15.Me senti quase entrar em pânico	26 (43,3)	8 (13,3)	13 (21,7)	13 (21,7)	16 (25)	19 (29,7)	14 (21,9)	15 (23,4)
16.Não tive entusiasmo para nada	16 (26,7)	10 (16,7)	15 (25)	19 (31,7)	10 (15,6)	19 (29,7)	13 (20,3)	22 (34,4)
17.Senti que não tinha muito valor como pessoa	29 (49,2)	10 (16,9)	11 (18,6)	9 (15,3)	24 (37,5)	16 (25)	10 (15,6)	14 (21,9)
18.Senti que por vezes estava sensível	11 (18,3)	16 (26,7)	15 (25)	18 (30)	7 (11,1)	14 (22,2)	18 (28,6)	24 (38,1)
19.Senti alterações no meu coração sem fazer exercícios	23 (38,3)	16 (26,7)	12 (20)	9 (15)	14 (21,9)	26 (40,6)	16 (25)	8 (12,5)

Tabela 1. Análise descritivas dos itens da EADS-21. Período normal e Período pandêmico (2020/ 2021) (continuação)

	PERIODO NORMAL				PERIODO PANDÊMICO			
EADS-21	1	2	3	4	1	2	3	4
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
20.Se senti assustado sem ter tido razão para isso	22 (36,7)	17 (28,3)	12 (20)	9 (15)	16 (25,4)	24 (38,1)	13 (20,6)	10 (15,9)
21.Senti que a minha vida não tinha sentido	36 (59)	7 (11,5)	8 (13,1)	10 (16,4)	37 (57,8)	7 (10,9)	11 (17,2)	9 (14,1)

Nota: 1: não se aplicou nada a mim; 2: aplicou-se a mim algumas vezes; 3: aplicou-se a mim muitas vezes; 4: aplicou-se a mim a maior parte das vezes.
EADS-21: Escalas de Ansiedade, Depressão e *Stress*.

Tabela 2. Análise sociodemográfico. Período normal e Período pandêmico (2020/ 2021)

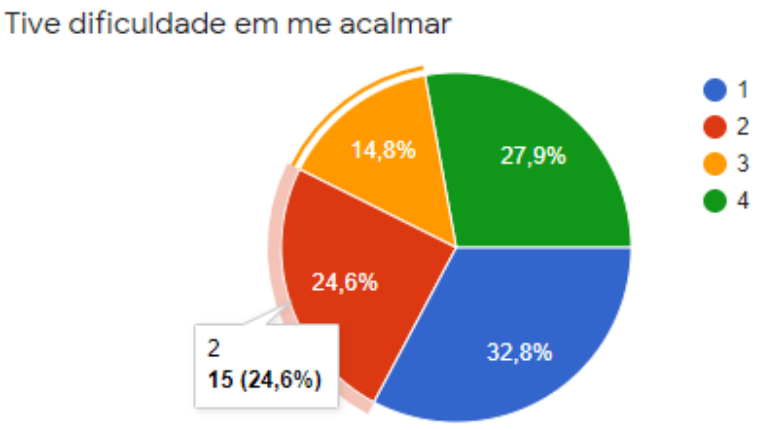
Idade		Semestre		Sexo		Estado Civil	
19 Anos	2	1º	1	MASCULINO	15	SOLTEIRO	48
20 Anos	3	2º	8	FEMININO	48	CASADO	14
21 Anos	1	3º	1	NÃO DECLARADO	1	DIVORCIADO	2
22 Anos	11	4º	10				
23 Anos	5	6º	15				
24 Anos	9	8º	15				
25 Anos	3	9º	13				
26 Anos	7	PÓS	1				
27 Anos	1						
28 Anos	3						
29 Anos	2						
32 Anos	2						
33 Anos	2						
34 Anos	1						
35 Anos	1						
36 Anos	1						
38 Anos	4						
39 Anos	1						
40 Anos	1						
42 Anos	2						
43 Anos	1						
52 Anos	1						
63 Anos	1						

Quando comparado o período normal com o período pandêmico, foram encontrados maior diferença entre alguns itens do objeto da pesquisa entre os períodos.

O item (1-Tive dificuldade em me acalmar) no comparativo entre os períodos normal e pandêmico, apresentou diferença significativa nas respostas do questionário 2: aplicou-se a mim algumas vezes; 3: aplicou-se a mim muitas vezes, observou-se aumento no número de alunos em responder o questionário referente ao período pandêmico. Para 2: aplicou-se a mim algumas vezes o aumento foi de 18% com 27 respostas, quanto para 3: aplicou-se a mim muitas vezes o aumento foi de 8,6% com 15 respostas. A questão 1 é um item do fator de estresse, logo fica evidenciado que os alunos tiveram maior dificuldade em se acalmar durante a pandemia.

A dificuldade em se acalmar é o resultado de ações e acontecimentos desagradáveis geradores de estresse e ansiedade onde a pessoa não consegue se tranquilizar. Segundo Valles e Saucedo (2007), citando Spielberg, a ansiedade é produzida por um estímulo externo, resposta emocional sendo por vezes insuportável tido pelo indivíduo como ameaçador, produzindo assim mudanças fisiológicas e comportamentais no sujeito.

Período normal

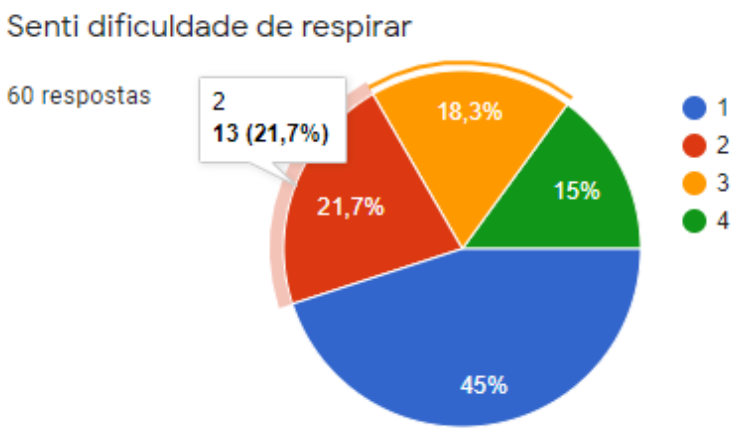


Período pandêmico

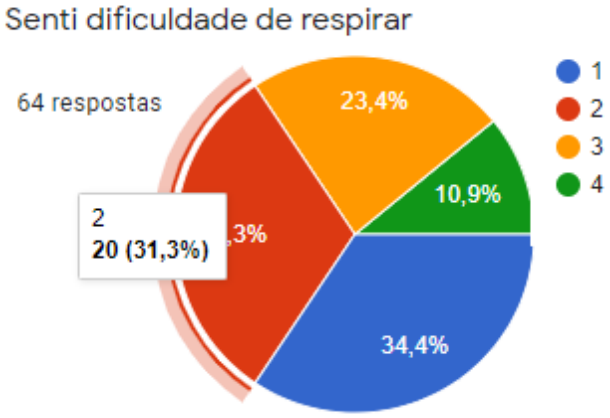
O item (4-Senti dificuldade de respirar) no comparativo entre os períodos normal e pandêmico, apresentou diferença significativa nas respostas do questionário 2: aplicou-se a mim algumas vezes e 3: aplicou-se a mim muitas vezes, observou-se aumento no número de alunos em responder o questionário referente ao período pandêmico. Para2: aplicou-se a mim algumas vezes o aumento foi de 9,6% com 20 respostas, quanto para 3: aplicou-se a mim muitas vezes o aumento foi de 5,1% com 15 respostas. A questão 4 é um item do fator de ansiedade, a sensação de falta de ar é comum suceder fatores que tenham

gerado a ansiedade. Segundo o LAB-Laboratório de Investigação e Reabilitação Respiratória (2016), sentir falta de ar é uma experiência assustadora, podendo gerar o ciclo vicioso de falta de ar-ansiedade. Logo fica evidenciado que alguns alunos passaram por algum nível de crise de ansiedade durante a pandemia.

Período normal



Período Pandêmico



O item (10-Senti que não tinha nada a esperar do futuro) no comparativo entre os períodos normal e pandêmico, apresentou diferença significativa nas respostas do questionário 2: aplicou-se a mim algumas vezes; 4: aplicou-se a mim a maior parte das vezes, observou-se aumento no número de alunos em responder o questionário referente ao período pandêmico. Para 2: aplicou-se a mim algumas vezes o aumento foi de 9,9% com 17 respostas, quanto para 4: aplicou-se a mim a maior parte das vezes o aumento foi de 4,6% com 20 respostas. A questão 10 é um item do fator de depressão. Para Wetzel (1984) o desanimo é um sintoma de causa afetiva, para (Keefe, 1988) o estresse é considerado um estado afetivo e emocional que gera mudanças no bem estar da pessoa. Sendo a questão 10 um item de depressão onde desanimo e estresse são um indicativo negativos a doença, os resultados indicam que os alunos tiveram ansiedade e estresse aumentado durante o período de pandemia.

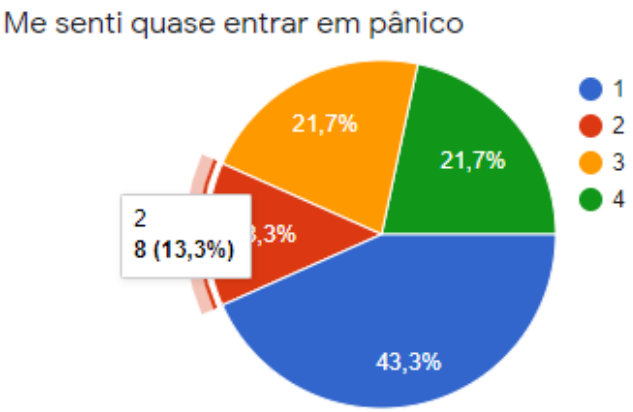
Período normal

Período Pandêmico

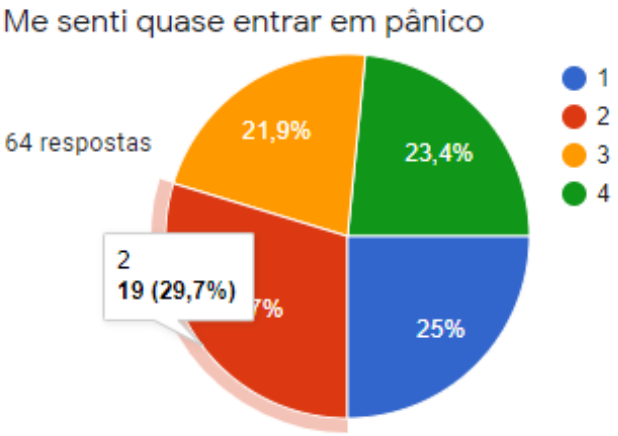
O item (15-Me senti quase entrar em pânico) no comparativo entre os períodos normal e pandêmico, apresentou diferença significativa nas respostas do questionário 2: aplicou-se a mim algumas vezes,observou-se aumento no número de alunos em responder o questionário referente ao período pandêmico. Para 2: aplicou-se a mim algumas vezes o aumento foi de 16,4% com 19 respostas. A questão 15 é um item do fator de ansiedade.

Para Araújo (2020) muitos estudantes universitários enfrentam a ansiedade e o pânico devido ao grande número de implicações oriundas das atividades do curso, tarefas, seminários, etc. A análise de resultados as perguntas deste item confirmam que houve aumento considerável de alunos com sentimento de pânico durante a pandemia, bem como pode ser observado no período pandêmico que diminuiu de 43,3% para 25% o número de alunos que quase não sentiam pânico ao longo do curso. Segundo Ferreira et al. (2020) diante do cenário de isolamento e restrições causados pela COVID-19a saúde mental dos indivíduos pode ser afetada com o medo e o pânico.

Período normal



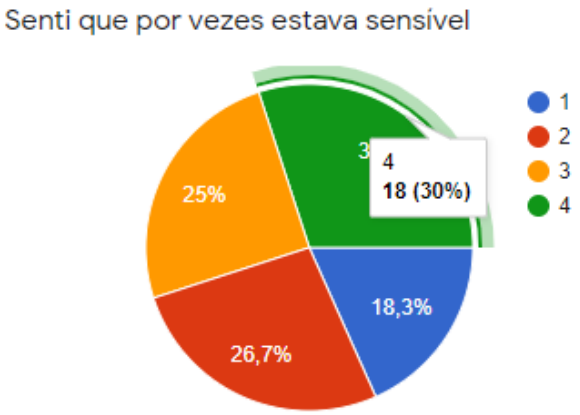
Período Pandêmico



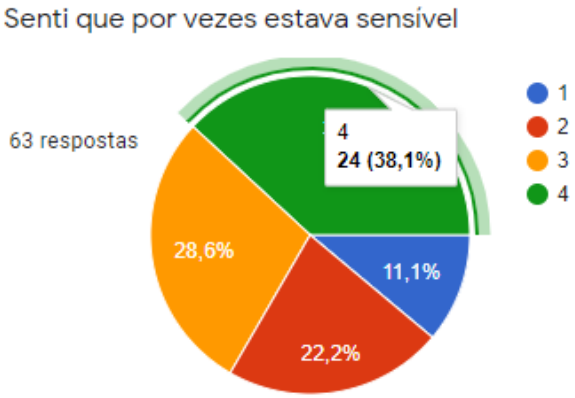
O item (18- Senti que por vezes estava sensível) no comparativo entre os períodos normal e pandêmico, apresentou diferença significativa nas respostas do questionário 4: aplicou-se a mim a maior parte das vezes,observou-se aumento no número de alunos em responder o questionário referente ao período pandêmico. Para 4: aplicou-se a mim a maior parte das vezes o aumento foi de 8,1% com 24 respostas. A questão 18 é um item do fator de estresse. Um estudo de ansiedade e depressão em alunos de Medicina nos Estados Unidos e Canadá (Dyrbye, Thomas & Shanafelt 2006) revela que sensações e sentimentos de fragilidade em alunos acontecem com maior frequência ao longo do curso quando as rotinas se multiplicam.

Os resultados expõem que ao longo do curso os alunos se mostraram sensíveis, onde a diferença nas respostas com o aumento significativo de sensibilidade entre os alunos da Biologia durante a pandemia aponta que as questões emocionais são potencializadas por fatores externos diferentes dos estressores comum a comunidade acadêmica.

Período normal



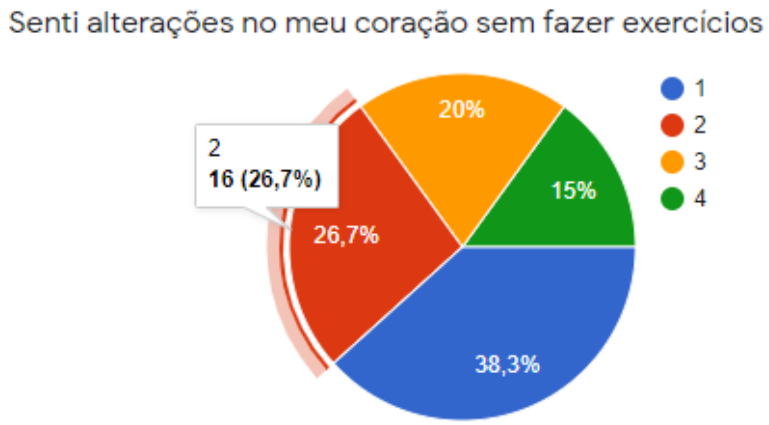
Período Pandêmico



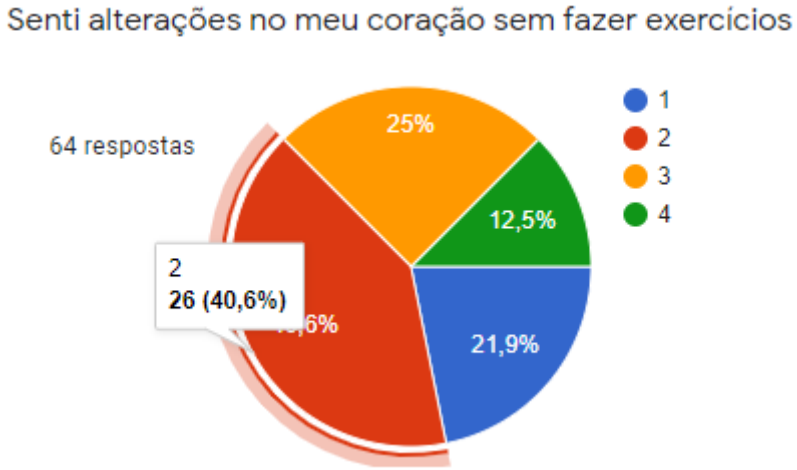
O item (19- Senti alterações no meu coração sem fazer exercícios) no comparativo entre os períodos normal e pandêmico, apresentou diferença significativa nas respostas do questionário 2: aplicou-se a mim algumas vezes, observou-se aumento no número de alunos em responder o questionário referente ao período pandêmico, para 4: aplicou-se a mim a maior parte das vezes o aumento foi de 13,9% com 26 respostas.

Para a Associação Psiquiátrica Americana (2002), citado por Pereira, S. M., Lourenço, L. M.(2012) palpitações, tremores e outros sintomas são comuns em pessoas com transtorno de ansiedade social. A questão 19 é um item do fator de ansiedade, mostrando um aumento significativo no número de alunos que sentiram esse tipo de palpitação, quando no período normal esse tipo de sensação era comum a 26,7% dos alunos do curso de Ciências Biológicas, saltando para 40,6% durante a pandemia.

Período normal



Período Pandêmico



5. CONCLUSÃO

Os resultados colhidos por este estudo confirmam aumento significativo dos níveis de ansiedade entre alunos matriculados no Curso de Ciências Biológicas da UESB no período pandêmico comparado ao período normal.

O uso do questionário limitou observarmos outros víeis geradores de ansiedade na comunidade acadêmica. Também não podendo afirmar que o aumento dos níveis de ansiedade entre os discentes se deva apenas a pandemia. Podendo ela ter sido um fator a contribuir juntamente com outras questões de cunho social, financeiro, emocional e familiar por exemplo.

A observação dos resultados obtidos neste estudo sugere que os alunos matriculados no Curso de Ciências Biológicas, no período normal de aulas, em algum momento tiveram o nível de ansiedade elevado devido a toda responsabilidade inerente ao curso, sendo que, na comparação ao período de pandemia da COVID-19, apresentou agravamento devido ao momento difícil que todos estão vivendo. Certamente a procura por ajuda de um profissional é recomendável. Este trabalho não finaliza as conclusões sobre o tema, sendo parte importante na busca de compreensão sobre os níveis de ansiedade em um nicho da comunidade acadêmica, sendo necessário outros estudos para que se entenda mais amplamente o assunto, sobre tudo,

dos efeitos causados pelo aumento nos níveis de ansiedade, bem como aos efeitos causados aos alunos em aula remota durante a pandemia da Covid-19.

REFERÊNCIAS

[1] ARAÚJO, T. M; CARVALHO, F. M. Condições de trabalho docente e saúde na Bahia: estudos epidemiológicos. Educação & Sociedade, v. 30, n. 107, p. 427-449, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302009000200007&script=sci_arttext>, Acesso em:10/05/2021

[2] ARIÑO, D. O; BARDAGI, M. P. Relação entre fatores acadêmicos e a saúde mental de estudantes universitários. Revista psicologia em pesquisa, v. 12, n. 3, 2018. Disponível em:<http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-12472018000300005>, Acesso em: 10/05/2021

[3] BAILEY, P. H. The dyspnea-anxiety-dyspnea cycle—COPD patients' stories of breathlessness:"It's scary/when you can't breathe". Qualitative health research, v. 14, n. 6, p. 760-778, 2004. Disponível em: < https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1049732304265973> Acesso 21/05/2021

[4] CARLOTTO, M. S; CÂMARA, S. G. Prevalence and risk factors of common mental disorders among teachers. Revista de PsicologíadelTrabajo y de lasOrganizaciones, v. 31, n. 3, p. 201-206, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1576596215000377>, Acesso em 10/05/2021

[5] CHAVES, E. C. L. et al. Anxiety and spirituality in university students: a cross-sectional study. Revista brasileira de enfermagem, v. 68, n. 3, p. 504-509, 2015. Disponível em: < https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672015000300504&script=sci_arttext> Acesso: 21/05/2021

[6] DE OLIVEIRA ARAÚJO, F. J. et al. Impact of Sars-Cov-2 and its reverberation in global higher education and mental health. Psychiatry Research, v. 288, p. 112977, 2020. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165178120307009 Acesso 21/05/2021

[7] DYRBYE, L. N.; THOMAS, M. R.; SHANAFELT, T. D. Systematic review of depression, anxiety, and other indicators of psychological distress among US and Canadian medical students. Academic medicine, v. 81, n. 4, p. 354-373, 2006. Acesso em: < https://journals.lww.com/academicmedicine/Fulltext/2006/04000/Decreasing_GME_Training_Stress_to_Foster.9.aspx> Acesso 21/05/2021

[8] FERREIRA, M. G; BARBOSA, E. I. Antagonismo do isolamento: o distanciamento que protege e vulnerabiliza frente ao contexto de pandemia. Health Residencies Journal-HRJ, v. 1, n. 3, p. 1-5, 2020. Isponível em: < https://escsresidencias.emnuvens.com.br/hrj/article/view/36>, Acesso 21/05/2021

[9] GASPARINI, S. M; BARRETO, S. M.; ASSUNÇÃO, A. Á. Prevalência de transtornos mentais comuns em professores da rede municipal de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Cadernos de Saúde Pública, v. 22, n. 12, p. 2679-2691, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2006001200017&script=sci_abstract&tlng=es> Acesso em 10/05/2021

[10] KEEFE, T. Stress-coping skills: An ounce of prevention in direct practice. Social Casework, v. 69, n. 8, p. 475-482, 1988. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/104438948806900801> Acesso 21/05/2021

[11] MIRANDA, G. J; REIS, C. F.; FRETIAS, S. C. Ansiedade e desempenho acadêmico: um estudo com alunos de ciências contábeis. In: XVII Internationalconference in accouting. 2017. p. 1-14. Disponível em: <https://congressousp.fipecafi.org/anais/17UspInternational/ArtigosDownload/122.pdf>, Acesso em 10/05/2021

[12] MONDARDO, A. H; PEDON, E. A. Estresse e desempenho acadêmico em estudantes universitários. Revista de Ciências Humanas, v. 6, n. 6, p. 159-180, 2005. Disponível em: <http://www.revistas.fw.uri.br/index.php/revistadech/article/viewFile/262/480> Acesso em 10/05/2021

[13] OSSE, C. M. C; COSTA, I. I. Saúde mental e qualidade de vida na moradia estudantil da Universidade de Brasília. Estudos de Psicologia (Campinas), v. 28, n. 1, p. 115-122, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-166X2011000100012&script=sci_arttext&tlng=pt >, Acesso em 10/05/2021

[14] PEREIRA, Sabrina Maura; LOURENÇO, Lélio Moura. O estudo bibliométrico do transtorno de ansiedade social em universitários. Arquivos Brasileiros de Psicologia, v. 64, n. 1, p. 47-62, 2012. Disponível em: < https://www.redalyc.org/pdf/2290/229023819005.pdf> Acesso 21/05/2021

[15] SADOCK, B. J; SADOCK, V. A; RUIZ, P. Compêndio de Psiquiatria-: Ciência do Comportamento e Psiquiatria Clínica. Artmed Editora, 2016. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt- Acesso 10/05/2021

[16] SOLDATELLI, R. Processo de adoecimento dos professores do ensino fundamental de Florianópolis e suas possibilidades de resistência a esse processo. 2011. 161 p. 2011. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em

Educação)–Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. Novaes, A. et al.,(2020) Pesquisa: Educação escolar em tempos de pandemia na visão de professoras/es da Educação Básica. Disponível em: <https://www.fcc.org.br/fcc/wp-content/uploads/2020/06/educacao-pandemia-a4_16-06_final.pdf> Acesso em 10/05/2021

[17] TARTAKOVSKY, M. Distúrbios de depressão e ansiedade em estudantes universitários. 2008. Disponível em: < http://psychcentral.com/lib/2008/ depression-and-Anxiety-AmongCollege Students/> Acesso 21/05/2021

[18] TWENGE, J. M. The age of anxiety? The birth cohort change in anxiety and neuroticism, 1952–1993. Journal of personality and social psychology, v. 79, n. 6, p. 1007, 2000. Disponívelem: <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037/0022-3514.79.6.1007>, Acesso em 10/05/2021

[19] VALLES, A; SAUCEDO, I. (2007): Convergência entre ansiedade e depressão em universitários"; Disponível em <ww2.uacj.mx/UniversidadSaludable/memorias/documentos/PDF%20Resumenes/-CONVERGENCIAS%20ENTRE%20ANSIEDAD%20Y%20DEPRESION%20EN%20UNIVERSIT ARIOS.pdf> Acesso 22/05/2021

[20] Wetzel, J. (1984).Clinical Handbook of Depression. New York: Gardner Press.

[21] WILDER-SMITH, A; FREEDMAN, D. O. Isolation, quarantine, social distancing and community containment: pivotal role for old-style public health measures in the novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak. Journal of travel medicine, 2020. Disponível em :<https://watermark.silverchair.com/taaa020.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3Z.

Capítulo 22

Atuação do tradutor intérprete de Libras em tempos de pandemia: Um relato de experiência em uma escola municipal de Florianópolis - SC

Jonas Bento de Godoi
Wenis Vargas de Carvalho
Marcio Hollosi

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo relatar a atuação de um tradutor intérprete de Libras durante o período de pandemia em uma escola municipal de Florianópolis - SC. As vivências ao longo desse período exigiram que o profissional participante desse trabalho, tomasse conhecimento de diferentes ferramentas tecnológicas, como Google Meet, Google Classroom, Zoom e WhatsApp. O manuseio dessas ferramentas pela comunidade escolar (professores e família), possibilitou que apesar dos desafios, o acesso a essas ferramentas favorecem no processo de conhecimento e ensino-aprendizagem dos estudantes surdos. A metodologia utilizada é de cunho qualitativo, tendo como instrumento de coletas de dados, entrevistas semiestruturadas, em seguida os dados foram transcritos analisados e discutidos, propiciando compreender sobre a necessidade de uma formação para tradutores intérpretes de Libras educacionais, assim como para professores que trabalham em parceria com esses profissionais.

Palavras-chave: tradutor-intérprete; Libras, pandemia, ferramentas tecnológicas.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos dois anos, várias instituições de ensino da educação básica foram interrompidas devido a propagação do vírus Sars-CoV-2 causador da Covid 19, mais conhecido como o novo coronavírus, que, desde então, prejudicando os alunos, professores e demais profissionais destas instituições a uma nova realidade, e fez a educação buscar novos desafios sobre como fazer uso de diferentes ferramentas tecnológicas como por exemplo o *Google Meet, Google Classroom, Zoom* e *WhatsApp*, a fim de facilitar a comunicação entre o corpo docente dessas instituições com a família dos estudantes, na tentativa em dar assistênciae promover o desenvolvimento e aprendizagem por meio destas. Abaixo, detalhamos cada uma dessas ferramentas:

Segundo Andrade (2020), as plataformas virtuais mais utilizadas pelos profissionais da educação básica durante a pandemia, são: a ferramenta virtual *Google meet* é uma solução do Google que permite aos profissionais realizarem reuniões online, tanto pelo computador quanto por smartphones. É também chamada de Google Hangouts Meet, inicialmente permitiu a realização de transmissões por videoconferência com até 250 (duzentas e cinquenta) pessoas.

O *Google Classroom,* é uma sala de aula virtual, que permite que os professores gerenciem esta plataforma, inserindo atividades e criando salas de aulas interativas. Com isso, é possível manter um contato diretamente com os estudantes, aumentando seus engajamentos e proximidade com as atividades propostas.

Já o *WhatsApp,* é um dos aplicativo mais populares e utilizados de todas as ferramentas, mas é limitado, permitindo videochamadas somente com até quatro pessoas. Não há necessidade de baixar aplicativo diferente ou pagar pelo uso, mas a limitação de integrantes restringe a funcionalidade, impedindo videoconferências com um público maior.Já a plataforma *Zoom* é um aplicativo de videoconferência que oferece duas modalidades, a gratuita, que permite chamadas por até 40 minutos com até 100 participantes e outra que é preciso adquirir um plano pago, que permite até 1000 participantes e sem limite de horas.

Inegavelmente o uso das plataformas foram um fenômeno de aproximação durante o período da pandemia, ainda que nem tão democrático quanto propagado, uma vez que depende de conexão de qualidade, dispositivos eletrônicos e conhecimentos básicos de mídiassociais, o que definitivamente não é a realidade de toda a população brasileira, possibilitou avanços significativos e nos apoiou para uma discussão de como essas plataformas atingirama educação e de que perspectiva elas foram construídas.

Diante desse novo cenário, a escola, os profissionais e os familiares, precisaram se adequar à nova realidade, buscando estratégias que favorecessem o acesso ao conhecimento e promoção do aprendizado. No entanto, foi desenvolvido pela secretaria de educação domunicípio, um portal para a instituição, de modo que, semanalmente os professores regentes e auxiliares de educação especial, entre eles os intérpretes de Libras - Língua Brasileira de Sinais (BRASIL, 2002), pudessem encaminhar atividades para que os alunos não ficassem desassistidos ou prejudicados.

Com a finalidade de entendermos os desafios e dificuldades durante o trabalho remoto durante a pandemia, pensamos na seguinte questão-problema: *Quais os desafios enfrentados durante o trabalho no período de pandemia e como as atuais ferramentas tecnológicascontribuíram para promoção do acesso e aprendizagem dos estudantes Surdos?*

2. METODOLOGIA

O nosso trabalho segue a metodologia de pesquisa qualitativa, com questões semiestruturadas no formato de perguntas e respostas baseadas em relatos de experiências, osquais serão analisados qualitativamente para uma discussão sobre o tema abordado.. Quanto aos objetivos, pode-se afirmar que a pesquisa é de cunho exploratório (FLICK, 2009). Após a entrevista com o participante, descrevemos as respostas

Nesse sentido, este trabalho busca relatar a experiência de atuação de um profissional tradutor e intérprete de Libras, durante a pandemia, em uma escola situada no município de Florianópolis - SC, na modalidade remota.

Com base na fala de Yin, 2015, o pesquisador será o principal pressuposto, tendo o convívio natural como a fonte para a obtenção de informações, procurando investigar um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto na vida real (YIN, 2005, p. 32).

3. RESULTADOS/DISCUSSÕES

Diante dessa nova realidade no contexto educacional, os relatos dos profissionais afirmaram ter sido um momento muito difícil para a escola e todo o corpo educacional, devido o encaminhamento de portarias normativas, o isolamento, reuniões e cumprimento de datas para entrega de atividades assíncronas, necessitando um desdobramento profissionalpara oferecer aos estudantes uma possível equivalência e normalidade do ensino presencial.A partir disso, o apoio dos familiares foi essencial, pois os estudantes passaram a realizar as atividades 100% remotas.

Os familiares manifestaram interesse e diálogo para realizarem as atividades juntos com seus filhos. Todavia, por se tratar de um período incerto, com afazeres semanalmente e sem previsão do retorno presencial, os responsáveis apresentaram dificuldades em desenvolver tais tarefas. A escola ao fazer contato, tiveram as informações alegando que os estudantes não conseguiam realizá-las conforme as proposições feitas pelo intérprete deLibras. Diante desta situação, em reunião com a equipe da educação especial da própria escola, tentou-se modificar as metodologias, na intenção de promover o acesso e aprendizagem desses estudantes, conforme relatado pelos pais na reunião, por se tratar de atividades que demandam tempo, frente à recursos tecnológicos e as demandas pessoais e profissionais das famílias, tornou-se dificultoso auxiliar os estudantes devido o não conhecimento ou dificuldade do manuseio destas novas ferramentas.

O ano de 2020 foi encerrado e ficou notório que esses questionamentos tratavam-sede negligências por não terem tempo, conhecimentos sobre recursos tecnológicos, interesse, paciência ou fluência na língua de sinais.

Dialogando os impasses com as famílias durante esse período, apresentamos alguns questionamentos com o profissional intérprete de Libras, para compreender os principais desafios e as dificuldades encontradas por ele, para dar o suporte aos estudantes Surdos.

1. Quais os desafios enfrentados duranteo trabalho na pandemia?	*Participante: A pandemia nos desafiou na maior parte do tempo, pois tínhamos a oportunidade de estar ao lado do aluno em sala de aula, juntamente com o professor regente, ou professores de área, no entanto tornava-se mais fácil pelo contato proximal, troca de materiais, entre outros, tendo em vista que a modalidadeda Libras é gestual-visual.* *Com a pandemia, muitos desafios têm surgido. Os alunos passaram a estudar no modelo "remoto", muitos deles não tinham acesso às tecnologias necessárias para acessar o novo modelo de ensino, isso dificultou bastante. Outras estratégias foram criadas, como: material impresso, entregue semanalmente na escola. O principal, o contato visual mesmo que a distância, nesse modelo foi um retrocesso.* *Nesse novo modelo de ensino, a escola e a família tiveram que ser grandes aliados, para que o estudante pudesse ter o maior rendimento possível. A família teve que levantar as mangas e ser o escudo da criança nesse momento. Muitos pais tiveram que assumir o papel de mestre também. Os cômodos da casa tornaram-se a sala de aula, muitas coisas tiravam a atenção, pois estavam em casa, ficavam desatentos com várias coisas, as novas tecnologias e o novo modelo de ensino proporcionaram verdadeiros e grandes desafios.*

(continuação)

	O contato da família com a escola foi essencial, mas, infelizmente, em alguns casos foi de insucesso, porque a família também se ausentou (questões linguísticas e estruturais) acabava não dando um retorno em tempo hábil, ou nem retornava. Visto que o grande trabalho da gestão foi em cima da evasão escolar. *O professor e o intérprete como sempre, mas, nesse novo cenário tiveram que se engajar e se unirem para oferecer ao estudante uma didática diferenciada, onde pudessem ter um retorno satisfatório. Para isso a troca de matérias, o planejamento deve ser feito em conjunto. Às vezes pela falta de acesso aos materiais necessários para serem utilizados, os intérpretes tiveram queadquirir com recursos próprios, tudo para que pudesse ofertar aoaluno um conteúdo de qualidade.*
2.Que tipos deferramentas foram utilizadas?	*Participante: Para realização das reuniões com o corpo docente das instituições, foi utilizado apenas o Google Meeting. Enquanto nos encontros síncronos, estes também ocorreram pela mesma plataforma, além de postagem de atividades no Classroom e no portal institucional. Sobre as atividades flexibilizadas pelo profissional tradutor intérprete de libras, em sua maioria utilizou-se recursos como celular para gravação das traduções dos conteúdos e programa de edição de vídeos e imagens (filmadora).*
3.Quais asdificuldades enfrentadas?	*Participante: Na minha opinião uma das maiores dificuldades foi o número exacerbado de reuniões promovidos pela equipe diretiva, o que dificultava ou compromete o trabalho de atendimento e flexibilização das atividades, necessitando de maior tempo para execução dos trabalhos. Além disso, outro fator interessante a ser exposto é a falta de formação oferecida pela rede de ensino para lidar com as ferramentas tecnológicas, o que levou ao profissional a busca pela autoformação para lidar com essas ferramentas.*

A partir dos relatos citados pelo profissional, foi possível identificar a carência de formações para que ele pudesse emergir na nova proposta de ensino. É perceptível que o profissional teve que buscar estratégias e formas para que os estudantes Surdos tivessem sucesso na aprendizagem. E ainda, quando se trata de um trabalho que deveria ser unificado professor e intérprete de Libras, notamos que a responsabilidade sobressai para o intérprete educacional. No entanto, o intérprete de Libras especificamente nesse contexto, passa a ter umpapel de educador, devido a não participação ativa do professor regente.

4. CONSIDERAÇÕES

A experiência como intérprete de Libras nesse novo contexto, tem sido desafiador e ao mesmo tempo trabalhosa, pois não se trata apenas em traduzir ou interpretar o que é proposto pelos professores regentes, e sim planejar ou reformular o conteúdo com recursos visuais através imagens e vídeos sinalizados. Para isso, o uso de recursos como câmeras, editores e plataformas de reunião, passaram a fazer parte desta nova conjuntura.

Dentre os desafios encontrados, nos deparamos com uma condição ainda mais laboriosa em relação a aplicação dessa nova metodologia aos alunos Surdos. Atualmente, a escola na qual aconteceu a pesquisa, possui matrículas de dois alunos Surdos, sabendo que um destes, apresenta outros comprometimentos intelectuais além da surdez.

É nesse contexto que se faz necessário, ressignificar a identidade do professor. O ensino, atividade característica dele, uma prática social complexa, carregada de conflitos de valores e que exige posturas éticas e políticas. Ser professor requer saberes e conhecimentos científicos, pedagógicos, educacionais, sensibilidade, indagação teórica e criatividade para encarar as situações ambíguas, incertas, conflituosas e, por vezes, violentas, presentes nos contextos escolares e não escolares. É da natureza da atividade docente proceder à mediação reflexiva e crítica entre as transformações sociais concretas e a formação humana dos alunos, questionando os modos de pensar, sentir, agir e de produzir e distribuir conhecimentos(PIMENTA 2012, p. 14).

Acreditamos que essas vivências e experimentos, tem contribuído com a nossa visão quanto profissionais da educação em rever novas possibilidades e estratégias de ensino. Outro fator interessante que deve ser ressaltado é a parceria da família, não apenas nesse período, mas em todo o momento da vida escolar da criança.

> Uma ligação estreita e contínua entre os professores e os pais leva, pois, a muita coisa mais que a uma informação mútua: este intercâmbio acaba resultando em ajuda recíproca e, frequentemente, em aperfeiçoamento real dos métodos. Ao aproximar a escola da vida ou das preocupações profissionais dos pais, e ao proporcionar, reciprocamente, aos pais um interesse pelas coisas da escola, chega-se até mesmo a uma divisão de responsabilidades... (PIAGET, 1972 Apud JARDIM, 2006, p.50).

Nesse sentido, entendemos que a pandemia oportunizou que os pais pudessem estar mais próximos da educação escolar de seus filhos, porém é sabido que tal realidade não se aplica a todas as famílias, onde muitas destas, devido sua jornada de trabalho e recursos como conexão de internet e computadores acabam negligenciando tanto com a criança, quanto coma escola. E quanto ao profissional intérprete de Libras sentiu falta mais da formação em recursos tecnológicos, para que pudesse ter habilidades em manusear durante as interpretações em sala de aula remotamente.

Esse trabalho nos fez pensar num projeto e ofertar um curso de Formação para os interpretes de Libras educacional no ambiente escolar com perspectiva bilíngue e investir na orientação aos professores que trabalham em parcerias com os intérpretes. Como os teóricos da reflexão dizem, só é possível mudar se estivermos dentro da situação. Então, a melhor forma de mudar e entender esses novos desafios tecnológicos é formando.

REFERÊNCIAS

[1] ANDRADE, G. Como fazer aulas por videoconferências e quais plataformas usar. Transformação digital, julho, 2020.

[2] BRASIL. Lei n° 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2002.

[3] FLICK, U. Desenho da pesquisa qualitativa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

[4] JARDIM, A. P. Relação entre Família e Escola: Proposta de Ação no Processo Ensino Aprendizagem. Presidente Prudente: Unoeste, 2006.

[5] PIMENTA, Selma Garrido. LIMA, Maria do Socorro Lucena. Estágio e docência. São Paulo: Cortez, 2012.

[6] YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015PIMENTA, Selma Garrido. LIMA, Maria do Socorro Lucena. Estágio e docência. São Paulo: Cortez, 2012.

Capítulo 23

Ferramentas digitais no pós-pandemia: Inovações para o ensino presencial da disciplina de Fundamentos de Cálculo para Engenharia

Davi Gaspar Ybañez
Alexandre Miranda Mont`Alverne
Leonardo Melo Bezerra

Resumo: Com o surgimento da pandemia do COVID-19, as instituições de ensino foram forçadas a se reinventar, adotando um regime de aulas remotas durante a fase crítica da pandemia. Com essa mudança, tanto alunos como professores se viram forçados a desenvolver novas habilidades, como o uso de ferramentas digitais no contexto educacional. Atualmente, apesar do coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 ainda estar circulando, a situação já não é tão grave como era no início. Com o avanço da vacinação ocorreu uma redução acentuada nos novos casos da doença e nos óbitos, permitindo um retorno gradual ao regime presencial. Contudo, podemos citar algumas mudanças impostas pela pandemia do COVID-19 no ensino superior no momento atual, quais sejam: as ferramentas digitais estão sendo muito mais utilizadas; ocorre uma diversificação nos canais de oferta do ensino e a exigência dos padrões de segurança, do ponto de vista sanitário, para o regime presencial permanecerá durante um certo tempo. Portanto, as ferramentas digitais deverão ser uma prioridade estratégica para todas as instituições de ensino, podendo não somente continuar sendo utilizadas durante este período pós-pandemia, não como forma de substituição ao ensino presencial, mas como uma adição a ele, buscando inovar a educação formal presencial, mas também sendo utilizadas para mitigar o agravamento das desigualdades na educação ocorrido durante o período da pandemia. Este artigo tem como objetivo o estudo da aplicabilidade de algumas ferramentas digitais durante o ensino presencial da disciplina de Fundamentos de Cálculo para Engenharia, no período pós-pandemia. A metodologia utilizada foi a aplicação de um questionário distribuído através do *Google Forms* para uma turma da referida disciplina, obtendo 57 respostas de discentes. O questionário continha perguntas abertas e fechadas sobre a experiência dos alunos com o ensino remoto durante a pandemia, a utilização de ferramentas digitais no ensino presencial e os possíveis benefícios desse uso. Os resultados mostraram que a grande maioria dos discentes entrevistados acreditam que as ferramentas digitais possuem espaço no ensino superior presencial, e que existem diversas opções de tecnologias e ferramentas que podem ser inseridas na rotina do estudante. Dessa forma, as ferramentas digitais ou tecnologias da informação se caracterizam como tendências que, se utilizadas da forma correta, podem inovar o ensino presencial formal.

Palavras-chave: Ferramentas digitais, Ensino presencial, Ensino superior, Pós-pandemia.

1. INTRODUÇÃO

A pandemia do COVID-19 provocou mudanças no estilo de vida da população mundial, que se viu forçada a praticar o distanciamento social como uma das formas de combater o vírus. Sob esse viés, a educação também precisou se adequar a esta imposição, realizando uma transição do ensino presencial para o ensino remoto emergencial. Docentes e discentes se viram forçados a adequar-se ao novo contexto educacional, utilizando-se de novos recursos e ferramentas para que as atividades de ensino e de aprendizagem fossem mantidas, dentro das circunstâncias possíveis, e não fossem completamente suspensas.

Porém, com o avanço da vacinação, os novos casos de infecção por coronavírus e o número de óbitos diminuíram, assim as medidas de segurança, do ponto de vista sanitário, foram suavizadas. O ensino presencial retornou na maioria das universidades públicas e privadas, e as atividades de ensino e de aprendizagem estão voltando a ser o que eram antes da pandemia. Entretanto, nem tudo que remete ao ensino remoto deve ser substituído ou descartado. As ferramentas digitais e tecnologias da informação e comunicação (TICs), destaques durante o período da pandemia, podem ser agregadas ao ensino presencial, a fim de inová-lo, melhorando o processo de aprendizagem dos alunos e mitigando o agravamento das desigualdades na educação ocorrido durante o período da pandemia.

Entretanto, as tecnologias sozinhas não são capazes de inovar a educação como a conhecemos. De acordo com Teixeira e Nascimento (2021), apesar das tecnologias digitais de informação e comunicação serem importantes para a melhoria do ensino, estas sozinhas não garantem o aprendizado do aluno. Ademais, segundo Diesel, Baldez e Martins (2017), utilizar ferramentas digitais e tecnologias durante as aulas não altera o discurso de insatisfação coletiva por parte do discentes, que verbalizam suas reclamações sobre aulas rotineiras e enfadonhas, com pouco dinamismo, e também não altera o discurso dos docentes, que evidenciam sua frustração pela pouca participação e desinteresse por parte dos alunos em relação às aulas. Dessa forma, fica evidente que a tecnologia por si só não garante aprendizagem, ela deve ser integrada com boas estratégias pedagógicas.

Segundo Bacich e Moran (2018), apesar dos desafios que ocorrem ao se tentar inserir tecnologias digitais no processo de educação, não seria prudente educar uma geração que vive intensamente conectada sem utilizar nenhum tipo de ferramenta ou tecnologia digital. De acordo com Costa e Lima (2022), explorar diferentes tecnologias proporciona adotar diferentes estratégias pedagógicas que tem o potencial de melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, é evidente a necessidade da integração de ferramentas digitais no contexto da educação presencial. Sob esse viés, este trabalho tem como objetivo estudar a aplicabilidade e possíveis benefícios da utilização de tais tecnologias no ensino presencial, com foco direcionado para a disciplina de Fundamentos de Cálculo para Engenharia. Esta pesquisa considera a perspectiva dos discentes, analisando quais ferramentas digitais podem ser incorporadas às atividades de ensino e de aprendizagem presenciais e contribui no combate das dificuldades de entendimento dos discentes que emergem dos conteúdos abordados na disciplina de Fundamentos de Cálculo para Engenharia.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. OBJETIVOS

Como já mencionado anteriormente, este trabalho tem como objetivo verificar a aplicabilidade de ferramentas digitais no contexto da educação presencial no período pós-pandemia, analisando estas tecnologias como potenciais de inovação no ensino superior. Ademais, objetiva-se analisar se as ferramentas digitais podem ser utilizadas para contornar as dificuldades de entendimento dos discentes na disciplina de Fundamentos de Cálculo para Engenharia, melhorando, desta forma, o processo de aprendizagem.

2.2. METODOLOGIA DE ANÁLISE

A metodologia utilizada neste trabalho consistiu no desenvolvimento e posterior aplicação de um questionário criado e distribuído utilizando-se a ferramenta *Google Forms*. O questionário foi compartilhado com a turma da disciplina de Fundamentos do Cálculo para Engenharia, e obteve um total de 57 respostas.

Inicialmente, o formulário foi desenvolvido com 6 perguntas, porém posteriormente verificou-se ser necessário adicionar mais 2 perguntas questionando acerca do melhor formato (presencial, híbrido ou remoto) para o ensino da referida disciplina, ficando na sua versão final com um total de 8 perguntas.

Destas 8 perguntas, 7 eram perguntas de múltipla escolha, permitindo uma análise quantitativa das respostas dos discentes, enquanto a última pergunta era dissertativa, que por sua vez concede uma maior liberdade ao discente para opinar acerca do uso de ferramentas digitais no ensino da disciplina.

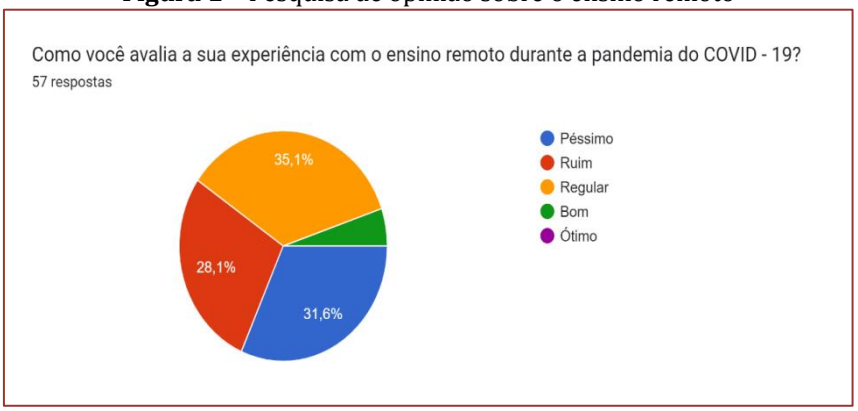
3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As respostas para as questões objetivas e de múltipla escolha do questionário foram analisadas através da própria ferramenta *Google Forms*, visto que esta apresenta gráficos contendo o número de respostas para cada opção da pergunta, assim como o percentual destas. Para a pergunta dissertativa foram utilizadas ferramentas de análise de texto para verificar a frequência das palavras mais utilizadas, assim como as relações entre as palavras mais comuns encontradas nas respostas dos discentes. Ademais, as respostas da pergunta dissertativa também foram analisadas uma a uma, com intuito de compreender as dificuldades dos alunos e suas opiniões sobre o uso de ferramentas digitais no ensino presencial.

3.1. 1ª PERGUNTA: "COMO VOCÊ AVALIA A SUA EXPERIÊNCIA COM O ENSINO REMOTO DURANTE A PANDEMIA DO COVID - 19?"

Como já citado anteriormente, a pandemia do COVID-19 provocou uma alteração no formato do ensino, do ensino presencial para o emergencial remoto, o que por sua vez gerou um aumento da utilização de ferramentas digitais, foco central deste trabalho. Sob essa ótica, a primeira pergunta do questionário busca avaliar justamente a experiência dos discentes com o ensino remoto emergencial. As respostas dos alunos estão apresentadas na Figura 1.

Figura 1 – Pesquisa de opinião sobre o ensino remoto



Fonte: Elaborado pelos autores.

As repostas para a pergunta variam do "Péssimo" ao "Ótimo", onde o "Péssimo" representa o cenário onde o aluno teve seu aprendizado e desenvolvimento efetivamente prejudicados pelo ensino remoto, e/ou possuía um baixo ou nenhum conhecimento acerca da utilização de ferramentas digitais educacionais. Já o "Ótimo" representa o oposto, ou seja, o cenário onde o aluno possui alto nível de conhecimento acerca de ferramentas digitais e o ensino remoto favoreceu o seu aprendizado e desenvolvimento.

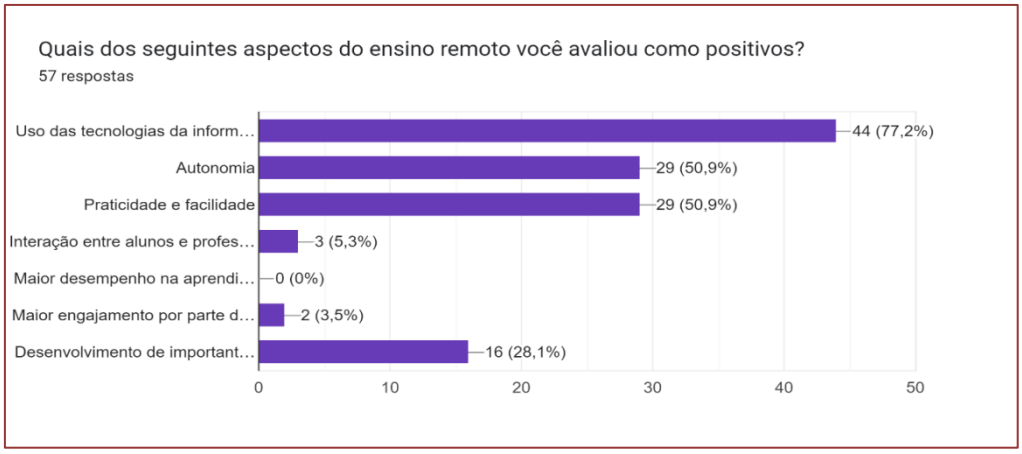
Analisando a Figura 1, percebe-se que avaliação dos discentes acerca do ensino remoto foi, em sua maioria, negativa, visto que as classificações "Péssimo" e "Ruim" representam, respectivamente, 31,6% (18 votos) e 28,1% (16 votos), totalizando aproximadamente 59,7% (34 votos) das respostas. As respostas referentes a classificação "Regular" representam 35,1% (20 votos), ao passo que a classificação "Bom" obteve apenas 5,3% (3 votos). Por fim, a classificação "Ótimo" não obteve nenhum voto, reforçando a percepção de que a experiência dos discentes com o ensino remoto seja considerada negativa.

3.2. 2ª E 3ª PERGUNTAS: "QUAIS DOS SEGUINTES ASPECTOS DO ENSINO REMOTO VOCÊ AVALIOU COMO POSITIVOS?" E "QUAIS DOS SEGUINTES ASPECTOS DO ENSINO REMOTO VOCÊ AVALIOU COMO NEGATIVOS?"

As respostas dos alunos acerca da segunda e da terceira perguntas, ambas de múltipla escolha, do questionário estão apresentadas nas Figuras 2 e 3, respectivamente. Os discentes deveriam escolher quais das seguintes características do ensino remoto avaliariam como positivas e quais avaliariam como negativas:

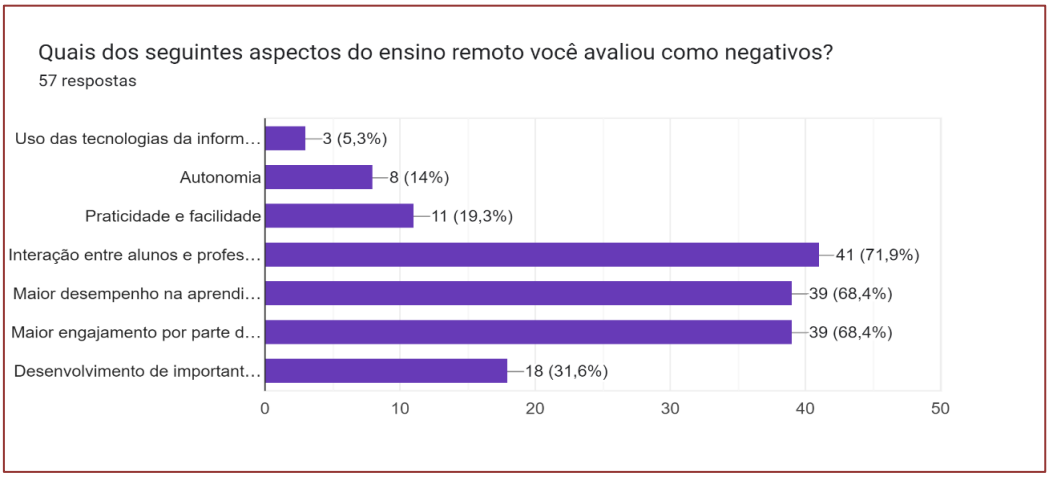
- Uso das tecnologias da informação e comunicação (TICs) e ferramentas digitais;
- Autonomia;
- Praticidade e facilidade;
- Interação entre alunos e professores;
- Maior desempenho na aprendizagem;
- Maior engajamento por parte dos alunos;
- Desenvolvimento de importantes habilidades para o futuro.

Figura 2 – Avaliação dos discentes acerca dos pontos positivos do ensino remoto



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 3 - Avaliação dos discentes acerca dos pontos negativos do ensino remoto



Fonte: Elaborado pelos autores.

Analisando a Figura 2, fica evidente que o item com maior número de votos foi o "Uso das tecnologias da informação e comunicação (TICs) e ferramentas digitais", demostrando que as ferramentas e tecnologias digitais obtiveram alto índice de aceitação entre os discentes. Em seguida, os itens "Autonomia" e "Praticidade e facilidade" apresentam, ambos, 29 votos, sendo assim também classificados como positivos pela maioria dos respondentes. Corroborando com essa análise, têm-se a verificação dos mesmos itens na Figura 3, que demonstra que os mesmos apresentam poucos votos classificando-os como negativos.

Os três próximos itens da segunda e da terceira perguntas são classificados como negativos pela maioria dos respondentes. O item "Interação entre alunos e professores" obteve apenas 3 votos classificando-o como positivo (Figura 2) e 41 votos classificando-o como negativo (Figura 3). Dessa forma, segundo os discentes, a interação entre alunos e professores, ponto de extrema relevância para o ensino, foi bastante prejudicada durante o ensino remoto emergencial.

Em relação ao item "Maior desempenho na aprendizagem", fica explícito o descontentamento dos alunos. Este item não obteve nenhum voto classificando-o como positivo (Figura 2) e 39 votos classificando-o como negativo (Figura 3). Conclui-se que o aprendizado e o desenvolvimento dos alunos também foi seriamente prejudicado durante o ensino remoto. Esta conclusão também está de acordo com as respostas dos alunos fornecidas na primeira pergunta do questionário.

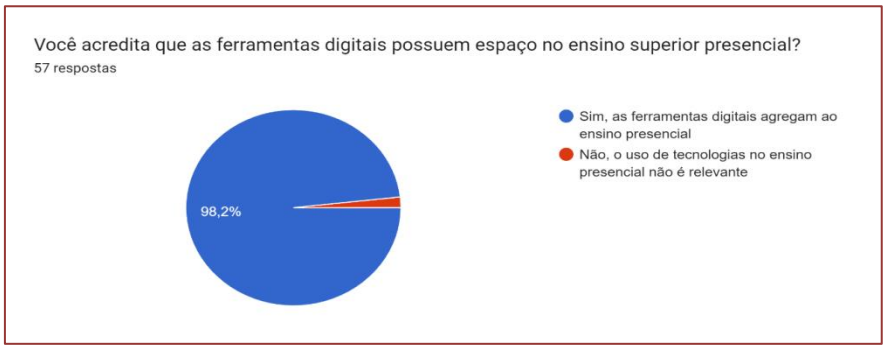
Outrossim, o item "Maior engajamento por parte dos alunos" também pode ser definido como negativo. Com apenas 2 votos classificando-o como positivo (Figura 2) e 39 classificando-o como negativo (Figura 3), torna-se evidente que os discentes julgam o engajamento deles nas atividades do ensino remoto como baixo, revelando uma falta de motivação para os estudos dos conteúdos da disciplina durante este período.

Por fim, o item "Desenvolvimento de importantes habilidades para o futuro" pode ser classificado como neutro. Com o número de votos nas duas perguntas muito próximos um do outro (16 positivos e 18 negativos), não é possível afirmar que houve ou que não houve um real desenvolvimento de importantes habilidades durante o período do ensino remoto que possam ser utilizadas futuramente.

3.3. 4ª PERGUNTA: "VOCÊ ACREDITA QUE AS FERRAMENTAS DIGITAIS POSSUEM ESPAÇO NO ENSINO SUPERIOR PRESENCIAL?"

A quarta pergunta do questionário teve como objetivo obter a opinião dos respondentes acerca da utilização de ferramentas digitais no ensino superior presencial. As alternativas de respostas para a pergunta eram: "Sim, as ferramentas digitais agregam ao ensino presencial" e "Não, o uso de tecnologias no ensino presencial não é relevante". Os resultados estão apresentados na Figura 4.

Figura 4 - Pesquisa de opinião sobre o uso das ferramentas digitais no ensino presencial



Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com a Figura 4, é possível afirmar que a maioria absoluta dos discentes responderam positivamente, com apenas um pequeno percentual respondendo negativamente. Portanto, conclui-se que os respondentes acreditam que as ferramentas digitais possuem espaço e podem agregar valor ao ensino superior presencial.

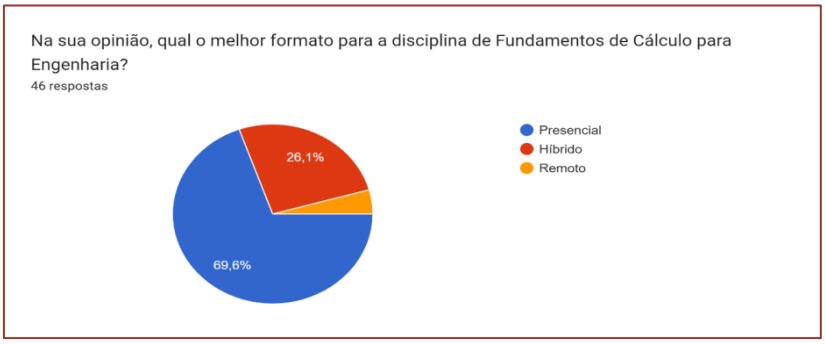
3.4. 5ª PERGUNTA: "NA SUA OPINIÃO, QUAL O MELHOR FORMATO PARA A DISCIPLINA DE FUNDAMENTOS DE CÁLCULO PARA ENGENHARIA?"

Como citado anteriormente, inicialmente o questionário possuía apenas seis perguntas, mas posteriormente verificou-se ser necessário adicionar mais duas perguntas com o objetivo de orientar a tomada de futuras decisões sobre o formato da disciplina, sendo uma destas perguntas adicionais a pergunta desse tópico. Portanto, esta pergunta obteve 46 repostas, número inferior a quantidade de

respostas fornecidas nas perguntas iniciais do formulário (57). Todavia, ainda representa uma quantidade expressiva de opiniões dos discentes, não devendo ser desconsiderada.

Para responder a quinta pergunta do formulário, os discentes deveriam escolher entre os formatos: Presencial, Híbrido e Remoto. Os resultados desta pergunta estão apresentados na Figura 5.

Figura 5 - Pesquisa de opinião sobre o melhor formato para ensino da disciplina de Fundamentos de Cálculo para Engenharia



Fonte: Elaborado pelos autores.

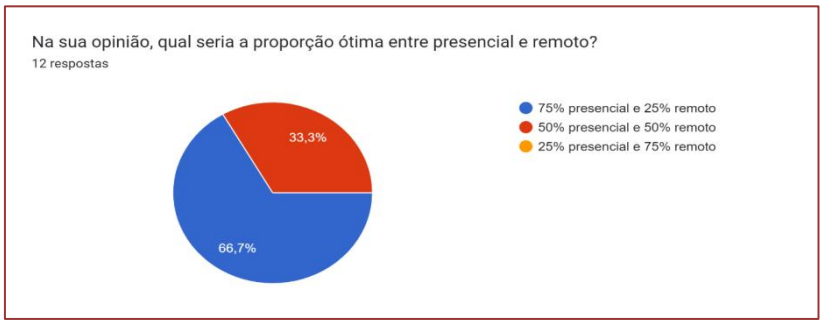
Dos 46 discentes que responderam à esta pergunta, 32 ou 69,6% escolheram a opção presencial, 12 ou 26,1% escolheram o formato híbrido, e, por fim, apenas 2 respondentes escolheram o formato remoto. Dessa forma, percebe-se que a maioria dos discentes preferem um ensino totalmente presencial enquanto uma minoria opta pelo ensino exclusivamente remoto.

3.5. 6ª PERGUNTA: "NA SUA OPINIÃO, QUAL SERIA A PROPORÇÃO ÓTIMA ENTRE PRESENCIAL E REMOTO?"

A sexta pergunta do questionário foi destinada apenas aos alunos que escolheram a alternativa de ensino híbrido na pergunta anterior. Os discentes que escolheram as opções de ensino presencial e remoto não tiveram acesso a esta pergunta, passando diretamente para a 7ª pergunta do questionário. Assim, esta pergunta obteve um total de 12 respostas.

Os discentes deveriam escolher entre 3 possíveis configurações do ensino híbrido, sendo estas: 75% presencial e 25% remoto; 50% presencial e 50% remoto; 25% presencial e 75% remoto. Os resultados da pergunta estão apresentados na Figura 6.

Figura 6 - Pesquisa de opinião sobre a proporção ótima entre presencial e remoto



Fonte: Elaborado pelos autores.

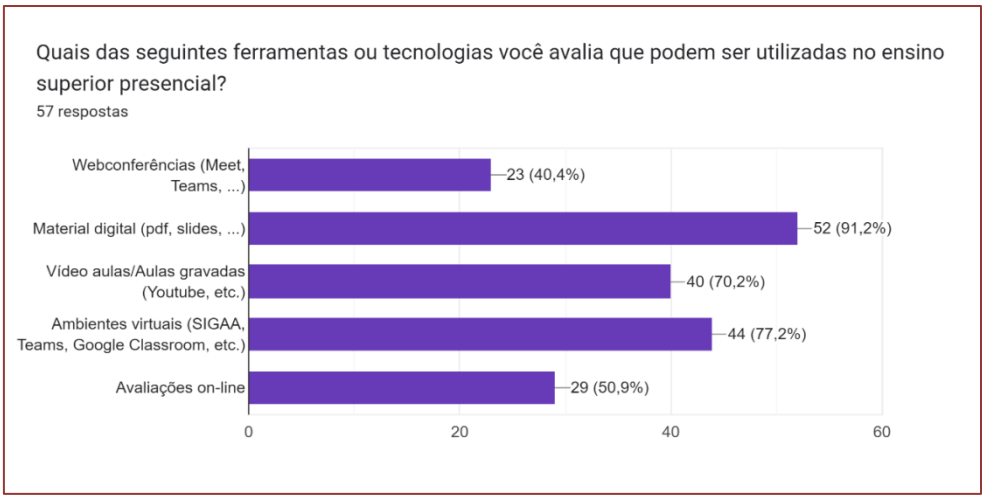
Analisando a Figura 6, percebe-se que dois terços ou 66,7% dos discentes responderam que a melhor proporção de ensino híbrido seria 75% presencial e 25% remoto, e os 33,3% restantes optaram pela proporção 50% presencial e 50% remoto. Vale ressaltar que não houve respostas optando pela proporção 25% presencial e 75% remoto, demonstrando que mesmo os discentes que preferem o formato de ensino híbrido optam por passar pelo menos 50% da carga horária da disciplina em uma sala de aula presencial.

3.6. 7ª PERGUNTA: "QUAIS DAS SEGUINTES FERRAMENTAS OU TECNOLOGIAS VOCÊ AVALIA QUE PODEM SER UTILIZADAS NO ENSINO SUPERIOR PRESENCIAL?"

A sétima pergunta do questionário, cujas respostas estão apresentadas na Figura 7, era de múltipla escolha e continha os seguintes itens:

- Webconferências (Meet, Teams, ...);
- Material digital (pdf, slides, ...);
- Vídeo aulas/Aulas gravadas (Youtube, etc.);
- Ambientes virtuais (SIGAA, Teams, Google Classroom etc.);
- Avaliações on-line.

Figura 7 – Nível de aceitação das ferramentas digitais no ensino presencial



Fonte: Elaborado pelos autores.

Observando a Figura 7, percebe-se que apenas o item "Webconferências" obteve uma aceitação inferior a 50% (40,4%), resultado que está de acordo com o exposto anteriormente, visto que webconferências são usadas majoritariamente em formatos remotos e híbridos de ensino, que são justamente os formatos preteridos pelos discentes em relação ao formato presencial.

Para os itens restantes, todos obtiveram um percentual de aceitação superior a 50%, com destaque para o item "Material digital". Dos respondentes, 52 acreditam que a utilização de material digital, tais como: PDFs e apresentações em slides agrega valor ao ensino presencial. Uma explicação possível para este percentual alto pode ser a facilidade de acesso e visualização deste tipo de material. Em seguida, as ferramentas ou tecnologias com o segundo e o terceiro maior nível de aceitação são os ambientes virtuais (77,2%) e as vídeo aulas ou aulas gravadas (70,2%). É possível afirmar que, segundo os respondentes, a utilização de ambientes virtuais como *Teams* ou *Google Classroom*, associada a disponibilização de aulas previamente gravadas pode ser um diferencial positivo se combinadas também com o ensino presencial. Por fim, o item "Avaliações on-line" obteve um percentual de 50,9%, demostrando que uma parcela considerável dos discentes admite que a aplicação de avaliações de forma on-line (através de plataformas como o *Google Forms*) tem o potencial de inovar e aprimorar o ensino superior presencial.

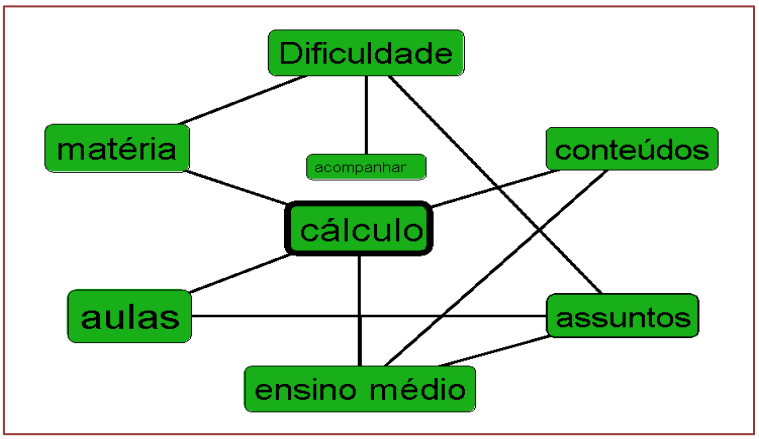
3.7. 8ª PERGUNTA: "QUAIS SÃO AS SUAS PRINCIPAIS DIFICULDADES COM A DISCIPLINA DE CÁLCULO NO MOMENTO? VOCÊ CONSIDERA QUE AS FERRAMENTAS E PRÁTICAS DA PERGUNTA ANTERIOR PODEM SER UTILIZADAS PARA CONTORNAR ESSAS DIFICULDADES? JUSTIFIQUE"

A oitava e última pergunta do questionário era dissertativa, permitindo assim que os respondentes tivessem maior liberdade para expressar suas opiniões acerca do questionamento feito.

Para análise das respostas dos discentes foi utilizada a ferramenta de mineração de texto desenvolvida pela SOBEK, com o intuito de apoiar aplicações educacionais. É uma ferramenta de fácil utilização que permite uma representação visual do texto, consistindo em uma diagrama que contêm os principais termos e relações presentes no texto, além de possibilitar a análise de quantas vezes uma determinada

palavra se repete. O diagrama desenvolvido pela ferramenta, utilizando como base todas as respostas da oitava questão, está apresentado na Figura 8.

Figura 8 – Diagrama textual da ferramenta SOBEK



Fonte: Elaborado pelos autores.

A ferramenta apresentou no grafo apresentado na Figura 8 os termos mais relevantes e frequentes presentes nas respostas dos discentes, assim como as relações desses termos entre si. A partir do grafo, é possível inferir algumas relações interessantes entre os termos. Primeiramente, a palavra "acompanhar" possui apenas uma relação, com a palavra "dificuldade", e ao analisar as respostas dos discentes individualmente, se torna claro que diversos alunos apresentam dificuldades em acompanhar o ritmo das aulas assim como acompanhar e compreender os conteúdos da disciplina de Fundamentos de Cálculo para Engenharia.

Sob esse viés, é também notória a presença do termo "ensino médio", que aparece em 11 das 57 respostas, e suas relações com "conteúdos" e "assuntos". De fato, ao analisar as respostas da pergunta uma a uma, um dos principais pontos de dificuldade dos alunos na disciplina, que possui uma ligação direta com a dificuldade de acompanhar e compreender os conteúdos da mesma, é a falta de conhecimentos matemáticos mais elementares que são ensinados principalmente no ensino médio. Deve-se levar em consideração que a maioria absoluta dos respondentes cursaram o ensino médio no período de pandemia, e como demonstrado pelo questionário aplicado neste trabalho, não tiveram boas experiências com o regime de ensino remoto emergencial.

Ademais, a disciplina de Fundamentos de Cálculo para Engenharia representa, de forma geral, o primeiro contato dos estudantes com o Cálculo Diferencial e Integral (CDI), apresentando teoremas e conceitos ainda não vistos por alunos do ensino médio. Portanto, para que os estudantes consigam compreender os conceitos do CDI, é necessário que possuam um bom conhecimento dos conteúdos de matemática elementar que são lecionados no ensino médio. Ao ser demonstrado que grande parte dos discentes teve seu aprendizado prejudicado com o regime de aulas remoto emergencial, também fica explicada a dificuldade por parte destes com conteúdos de matemática do ensino médio, que consequentemente acarreta uma dificuldade de acompanhar e compreender os conteúdos da disciplina de Fundamentos de Cálculo para Engenharia.

Nessa perspectiva, os respondentes também sugeriram em suas respostas maneiras de contornar essas dificuldades utilizando das tecnologias e ferramentas digitais já apresentadas neste trabalho, e presentes na sétima pergunta do questionário. Analisando as respostas, percebe-se que vários alunos sugeriram a utilização e disponibilização de material digital, como PDFs e slides, não só com os conteúdos da disciplina, mas também com conteúdos mais básicos, que funcionasse como um "pré-cálculo". Além disso, os discentes também sugeriram a utilização de vídeo aulas gravadas, que contenham explicações de conceitos e resoluções de exercícios para auxiliar na revisão dos conteúdos estudados no ensino médio.

4. CONCLUSÕES

Inicialmente, a partir da análise das respostas do questionário aplicado neste trabalho, pode-se afirmar que a maioria dos discentes tiveram experiências negativas com o ensino remoto emergencial, que

ocorreu durante a pandemia do COVID-19. De fato, para a turma entrevistada, a maioria classificou este período de ensino como ruim ou péssimo. Entretanto, apesar da experiência poder, no geral, ser considerada negativa, alguns aspectos deste modelo de ensino se sobressaíram como positivos para os respondentes, entre estes, o uso de ferramentas digitais e tecnologias da informação e comunicação obteve o maior índice de aceitação pelos discentes.

Portanto, apesar dos obstáculos imposto pelo regime de ensino remoto emergencial, este trabalho revelou que um lado positivo desse período foi a utilização de ferramentas digitais. Ademais, ao serem questionados quanto a aplicabilidade destas mesmas ferramentas em um regime de ensino presencial, a maioria absoluta dos respondentes acreditam que elas possuem espaço e podem agregar valor ao ensino presencial. Ratifica-se assim, a importância da utilização destas ferramentas no ensino presencial, visto que elas se apresentam como uma possibilidade de inovação e aperfeiçoamento do processo de ensino e aprendizagem.

Também foram apresentadas aos discentes algumas ferramentas e tecnologias que foram bastante utilizadas durante o ensino remoto emergencial, com o propósito de saber se algumas dessas ferramentas poderiam ser utilizadas também no contexto da educação superior presencial. Este trabalho demonstrou que as tecnologias com índice de aceitação mais expressivo pelos alunos foram:

- Material digital: documentos no formato PDF, apresentações feitas no programa *PowerPoint* (slides), etc.;
- Vídeo aulas/Aulas gravadas: aulas assíncronas disponíveis no Youtube ou outros ambientes de comunicação
- Ambientes virtuais: utilização de ambiente virtuais tais quais SIGAA, Teams, Google Classroom, etc.

Além disso, o questionário revelou que as principais dificuldades enfrentadas pelos discentes na disciplina de Fundamentos de Cálculo para Engenharia, está diretamente ligada a experiência negativa deles com o ensino remoto emergencial. Diversos alunos relataram dificuldade em compreender e acompanhar os conteúdos da disciplina em questão, devido a deficiências em conceitos matemáticos lecionados no ensino médio. Vale ressaltar que a maioria dos respondentes cursou a maior parte do ensino médio no regime de ensino remoto emergencial, e como demonstrado neste trabalho, o aprendizado dos alunos foi prejudicado durante esse período.

Assim, os discentes propuseram maneiras de contornar essa e outras dificuldades existentes utilizando as ferramentas digitais citadas anteriormente. Essas sugestões consistem principalmente na utilização e disponibilização de material digital e vídeo aulas gravadas não somente de conteúdos referentes ao Cálculo Diferencial e Integral, bem como de conteúdos de matemática elementar abordados no ensino médio.

Portanto, o presente trabalho demonstrou que, com o devido planejamento, as ferramentas digitais podem ser utilizadas no ensino da disciplina de Fundamentos de Cálculo para Engenharia, não com o intuito de substituir o ensino presencial, visto que este é o formato preferido pelos discentes entrevistados, mas sim como uma união a este, buscando inová-lo e melhorá-lo. No entanto, cabe ressaltar que as tecnologias sozinhas não garantem o aprendizado dos alunos, devendo ser integralizadas com boas metodologias e estratégias pedagógicas, a fim de garantir o melhor ensino e aprendizado possível.

REFERÊNCIAS:

[1] TEIXEIRA, D. A. de O. .; NASCIMENTO, F. L. . Ensino remoto: O uso do Google Meet na pandemia da COVID-19. Boletim de Conjuntura (BOCA), Boa Vista, v. 7, n. 19, p. 44–61, 2021. DOI: 10.5281/zenodo.5028436. Disponível em: http://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/374. Acesso em: 28 de jun. 2022.

[2] DIESEL, A., BALDEZ, A.L.S., MARTINS, S.N. . Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Revista Thema, Lageado, v. 4, nº 1, pag. 268 a 288, 2017.

[3] BACICH, L.; MORAN, J. . Metodologias ativas para uma educação inovadora: Uma abordagem teórico - prática. Porto Alegre: Penso Editora Ltda., 2018. 430 p. Disponível em: https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf. Acesso em: 28 de jun. de 2022

[4] COSTA, D. D. M.; LIMA, J. R. O. . Ferramentas de ensino remoto: Novas tendências para o ensino superior a partir do contexto da pandemia. EducEaD-Revista de Educação a Distância da UFVJM, v. 2, n. 1, p. 20-40, 2022. Disponível em: http://revista.ead.ufvjm.edu.br/index.php/eduque/article/view/51/10. Acesso em: 28 de jun. de 2022

Capítulo 24

Impacto da pandemia da COVID-19 no desempenho acadêmico dos discentes da Engenharia Agronômica

Michele Santos de Jesus
David Patrick Almeida Correia
Leonel Bismarck Belo Pereira
Marco Antonio Pereira Querol
Regina Helena Marino

Resumo: Na literatura pouco se discute sobre a influência da pandemia da Covid-19 na formação dos estudantes dos cursos das Ciências Agrárias. Os objetivos deste trabalho foram avaliar: a) os impactos da pandemia no desempenho acadêmico dos alunos do curso de Engenharia Agronômica, Campus São Cristóvão - Universidade Federal de Sergipe; b) os principais entraves ao aprendizado; e c) as mudanças positivas. Para tanto foram comparados índices de desempenho do período de pré-pandemia (2018/1 a 2019/2) com o período da pandemia (2020/1 a 2021/1). Na avaliação quantitativa foi avaliada a porcentagem de aprovação, de reprovação por média, de reprovação por médias e faltas e a taxa de sucesso do curso. Na avaliação qualitativa foi aplicado um questionário *online* dividido em quatro blocos: aprendizado/desempenho, metodologia, docentes e autoavaliação. Os resultados mostram que na pandemia houve aumento de 8% na taxa de reprovação em relação ao pré-pandemia. Na pandemia, os principais entraves apontados pelos alunos foram correlacionados com a saúde mental, as dificuldades no acesso à internet e à organização do tempo. Na pandemia, os pontos positivos do ensino destacados foram a metodologia de ensino e a disponibilização das aulas gravadas. Finalmente observa-se um na pandemia um aumento de 6,7% na taxa de sucesso em relação ao pré-pandemia, mas houve alta reprovação nas disciplinas de básicas. Conclui-se que a pandemia teve um impacto no desempenho e aprendizado dos alunos, fazendo-se necessário um acompanhamento de médio e longo prazo, a fim de tomar ações mitigatórias com os discentes afetados.

Palavras-chave: Concentração; Saúde mental; Ensino emergencial remoto; Ensino superior.

1. INTRODUÇÃO

A doença Covid-19 é uma infecção causada pelo coronavírus (SARS-CoV-2) responsável por uma pneumonia grave, cujos primeiros casos foram detectados em dezembro de 2019 na cidade de Wuhan – China, cuja rápida disseminação associada à gravidade clínica fez com que a Organização Mundial da Saúde declarasse em março de 2020 uma pandemia mundial (ESTEVÃO, 2020).

No Brasil, o Ministério da Educação em 17 de março de 2020 dispôs, na portaria n. 343, a substituição das aulas presenciais por aulas em meio digitais com atividades remotas como videoaulas e/ou com conteúdo pode ser organizado em plataformas virtuais durante a pandemia (BRASIL, 2020; CORDEIRO, 2020). Entretanto, o período de transição do presencial (pré-pandemia) para o ensino emergencial remoto (pandemia) foi relativamente curto, o que fez com que a comunidade acadêmica tivessem de se adaptar rapidamente: à nova modalidade de ensino com o emprego de plataformas digitais, a diferentes tecnologias de comunicação, ao uso da internet, do computador e dos aplicativos de trocas de mensagem, bem como a maioria dos professores tiveram de repensar em alternativas mais dinâmicas de ensinar e de avaliar o conhecimento (ALVES *et al.*, 2020; CARNEIRO *et al.*, 2020; CASTRO e QUEIROZ, 2020; BROILO e BROILO NETO, 2021; FLORES *et al.*, 2021).

Na literatura, o uso de tecnologias de comunicação tem potencial de flexibilizar os métodos de ensino e inovar em práticas educativas durante a pandemia (CARNEIRO *et al.*, 2019; OLIVEIRA e CHAVES, 2020; SPALDING *et al.*, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2021), bem como a gravação das aulas síncronas e a disponibilização das videoaulas permitiram que o aluno pudesse escolher o horário de estudo, bem como rever o assunto ministrado (DOSEA *et al.*, 2020). Entretanto, a pandemia da Covid-19 reduziu bruscamente a interação presencial entre alunos e professores, o que influenciou na saúde mental e no desempenho acadêmico de estudantes de várias áreas (AVELINO e MENDES, 2020; BARRETO e ROCHA, 2020; CASTRO e QUEIROZ, 2020; LIMEIRA *et al.*, 2020; VIEIRA e SILVA, 2020; FLORES *et al.*, 2021; COSTA *et al.*, 2022).

Do ponto de vista dos professores, o maior desafio foi manter a atenção e a participação dos alunos nas aulas *online,* pois muitos estudantes apenas assistiam às aulas com a câmara desligada tornando impossível identificar dúvidas ou compreensão do conteúdo ministrado, além de se tornar em uma atividade cansativa, frustrante e ineficiente (CASTRO e QUEIROZ, 2020; CORDEIRO, 2020; SANTOS *et al.*, 2020).

Nos cursos de Engenharia Agronômica há aulas teóricas, aulas práticas de laboratório e de campo que são essenciais à formação profissional, mas pouco se conhece sobre o efeito do ensino emergencial remoto na pandemia nos cursos presenciais das Ciências Agrárias. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi comparar desempenho acadêmico dos discentes do curso de Engenharia Agronômica, Campus São Cristóvão da Universidade Federal de Sergipe no período de pré-pandemia e pandemia, assim como a opinião dos mesmos sobre seu aprendizado, os principais desafios, entraves ao aprendizado e as mudanças positivas geradas pela pandemia da Covid-19.

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado com alunos do 1º ao 10º período do curso de Engenharia Agronômica, Campus São Cristóvão - Universidade Federal de Sergipe (UFS), por meio de avaliações quantitativas e qualitativas.

2.1. AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DO DESEMPENHO ACADÊMICO

O desempenho acadêmico foi avaliado quantitativamente pela porcentagem de alunos aprovados, reprovados por média, reprovados por falta e média nos períodos de pré-pandemia (2018/1, 2018/2, 2019/1 e 2019/2) e de pandemia (2020/1, 2020/2 e 2021/1). Os números de alunos por variável analisada oram disponibilizados sem a identificação do nome e da matrícula do discente pela Superintendência de Tecnologia da Informação (STI).

A taxa de sucesso, que determina a proporção de ingressantes que concluiu o curso dentro do prazo limite, foi obtida pelo aplicativo SIDI – Graduação da Universidade Federal de Sergipe considerando o período de estudo de 2018 a 2021.

Os dados foram tabulados em planilha Excel e calculada a porcentagem por variável analisada no período de pré-pandemia e de pandemia.

2.2. AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO DESEMPENHO ACADÊMICO

Para avaliação qualitativa do desempenho dos alunos nas disciplinas ofertadas no período de pré-pandemia e de pandemia foi aplicado um questionário *online,* somente para os alunos do 1º ao 10º período do curso de Engenharia Agronômica. O questionário foi composto por 19 perguntas para identificar os desafios e os entraves do ensino emergencial remoto e ensino presencial e foi elaborado no *Google forms* e dividido em quatro blocos: 1 – Aprendizado e desempenho; 2 - Metodologia; 3 – Docentes; e 4 – Autoavaliação. O link do questionário foi enviado via *e-mail* aos estudantes e disponibilizado na página do curso do *Instagram* do curso (@dea_ufs). A pesquisa foi realizada no período de 03 de novembro de 2021 a 17 de dezembro de 2021. Na participação dos discentes foi anônima.

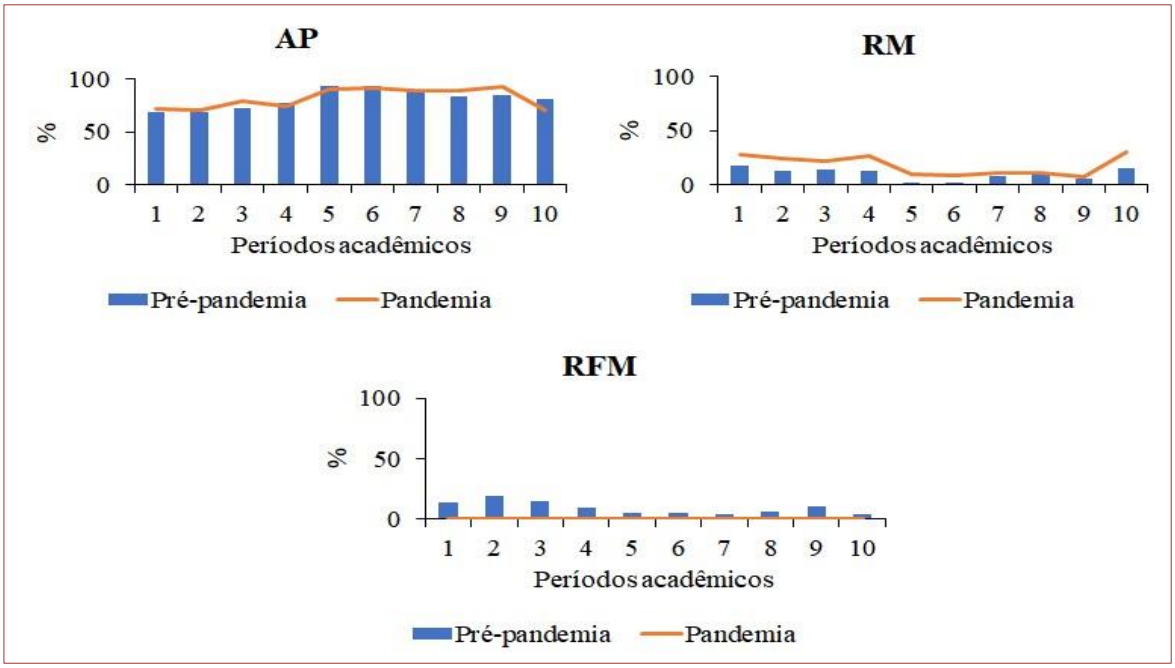
Os resultados obtidos foram tabulados em planilha Excel e calculada a porcentagem por questão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DO DESEMPENHO ACADÊMICO

A taxa de aprovação média dos estudantes do curso de Engenharia Agronômica, Campus São Cristóvão – UFS, foi de 80,7% no ensino pré-pandemia e de 81,5% na pandemia, o que representa um aumento de 0,8% nesta variável na pandemia. Entretanto, a taxa de aprovação média do 1º, 2º, 3º, 7º, 8º e 9º período aumentou 4,6% na pandemia em relação ao período de pré-pandemia. Enquanto no 4º, 5º, 6º e 10º período, a taxa de aprovação reduziu 4,3% na pandemia em comparação ao pré-pandemia (Figura 1).

Figura 1 – Porcentagem média de aprovação (AP), de reprovação por média (RM) e de reprovação por falta e por média (RFM) por período acadêmico (1º ao 10º) no curso de Engenharia Agronômica, Campus São Cristóvão - UFS, no pré-pandemia e na pandemia



Comparativamente, Neves Jr. *et al.* (2021) verificaram aumento de 100% na taxa de aprovação dos alunos matriculados no curso em Licenciatura em Ciências Agrárias durante a pandemia na modalidade de ensino à distância (EAD) da Universidade Federal do Amazonas, mas não mencionaram se houve variação entre os períodos, tal como observado no curso presencial de Engenharia Agronômica da UFS.

Na pandemia, o aumento na taxa de aprovação no 1º, 2º, 3º, 7º, 8º e 9º período pode ter sido favorecido pelos novos métodos de avaliação no ensino emergencial remoto, os quais podem ter facilitado a resolução das questões. Deve-se considerar também que durante a pandemia houve ampla utilização de

sites e dos meios de comunicação como as redes sociais e aplicativos de mensagens, os quais também podem ter facilitado a busca de respostas na internet e/ou o intercâmbio de informações entre alunos nas atividades avaliativas.

Por outro lado, a taxa de reprovação por média passou de 10% no pré-pandemia para 18% na pandemia. A taxa de reprovação por média e por falta foi, em média, de 9,2% no pré-pandemia. Na pandemia, não houve reprovação por média e por falta, mas o número de disciplinas com reprovação por média acima dos 10% observados no período de pré-pandemia passou de 20 (pré-pandemia) para 36 na pandemia (Figura 1, Tabela 1).

Tabela 1 – Reprovação por média (RM) e reprovação por média e falta (RMF) no curso de Engenharia Agronômica (Campus São Cristóvão - UFS) no pré-pandemia e na pandemia

Período	Disciplina	RM		RMF
		Pré-pandemia	Pandemia	Pré-pandemia
1º	Biologia geral	10,2%	17,7%	13,3%
	Fundamentos de geologia	18,6%	33,8%	14,5%
	Química I	25,4%	37,4%	24,4%
	Desenho técnico	30,9%	52,1%	27,5%
	Matemática básica	35,6%	42,2%	10,1%
2º	Introdução à estatística	18,2%	13,9%	19,3%
	Física básica	19,1%	29,1%	22,8%
	Química experimental I	24,7%	-*	18,5%
	Fundamentos de sociol. rural	-*	28,1%	-*
	Entomologia agrícola I	-*	28,2%	-*
	Morfologia e anatomia vegetal	-*	40,9%	34,6%
3º	Botânica sistemática	17,2%	28,7%	-*
	Química orgânica	18,8%	43,0%	31,4%
	Agrometeorologia	20,9%	24,9%	16,0%
	Bioquímica agropecuária	25,4%	19,3%	-*
	Estatística exp. Agrícola	-*	14,4%	-*
	Pedologia	-*	17,6%	34,5%
4º	Fisiologia de plantas cultiváveis	17,4%	27,7%	12,0%
	Anatomia e fisiologia de animais domésticos	18,4%	22,4%	-*
	Química e fertilidade do solo	19,0%	43,7%	-*
	Topografia agrícola	19,3%	28,2%	14,7%
	Genética para agropecuária	-*	13,6%	-*
	Fitopatologia I	-*	22,6%	-*
5º	Hidráulica agrícola	-*	11,7%	12,2%
	Fitopatologia II	-*	12,0%	-*
	Melhoramento vegetal	-*	26,6%	-*
6º	Alimentos e nutrição de animais domésticos	-*	10,5%	-*
	Extensão rural	-*	26,0%	19,3%
7º	Construções rurais	24,9%	12,8%	14,0%
	Entomologia agrícola II	-*	14,8%	-*
	Olericultura geral	-*	14,8%	-*
8º	Agricultura I	48,0%	-*	-*
	Economia e desenvolvimento rural	-*	22,3%	29,0%
	Pastagens e plantas forrageiras	-*	26,3%	-*
9º	Gestão agroindustrial	17,5%	15,0%	10,4%
	Trabalho de conc. de curso I	-*	14,8%	-*
	Agricultura II	-*	-*	10,4%
	Agroecologia	-*	-*	27,3%
10º	Trabalho de conc. de curso II	21,2%	38%	-*
	Estágio supervisionado	-*	21,9%	-*

*disciplina com taxa de reprovação por média inferior ao valor de referência de 10% no pré-pandemia

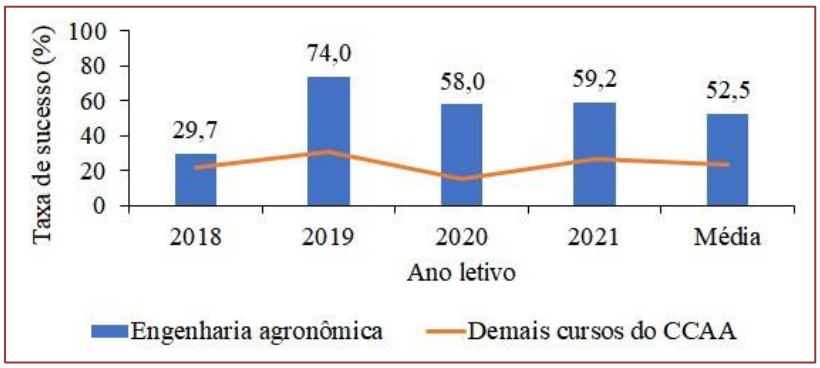
A taxa de reprovação, por média ou por média e falta, ocorreu em maior número de disciplinas ofertadas no 1º ao 3º período do curso, o que pode estar associada às dificuldades em acompanhar disciplinas básicas e de exatas, tal como relatado por Oliveira *et al.* (2022) no estudo sobre o perfil dos alunos ingressantes em 2021 na Universidade Federal de Sergipe.

A defasagem em disciplinas básicas e de exatas ocorreu tanto no período de pré-pandemia como na pandemia, o que pode ter desmotivado os alunos a continuarem a cursá-las e justificar as taxas de reprovação por média e por falta nos períodos de estudo. É importante considerar que essa defasagem também pode ter influenciado no desempenho acadêmico dos alunos nas disciplinas profissionalizantes e poderá ter um impacto na vida profissional futura.

Na pandemia da Covid-19 também foi observado um aumento da taxa de reprovação nas disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso (I e II) e de Estágio supervisionado (Tabela 1), provavelmente devido ao abandono, à redução do número de professores orientadores, de empresas para realização do estágio ou também pela dificuldade em ter acesso ao campo.

Em relação à taxa de sucesso, que determina a proporção de ingressantes que concluiu o curso dentro do prazo limite, observou-se que houve incremento de 6,7% nesta variável durante a pandemia (58,6%) em comparação ao período de pré-pandemia (51,9%). No período de 2018 a 2021, a taxa média de sucesso no curso de 52,5% foi superior aos 23,1% observados nos demais cursos de graduação do Centro de Ciências Agrárias Aplicadas (CCAA) (Figura 2).

Figura 2 – Taxa de sucesso no curso de Engenharia Agronômica em comparação aos demais cursos de graduação do Centro de Ciências Agrárias e Aplicadas (CCAA), Campus São Cristóvão – UFS, no pré-pandemia (2018/2019) e de pandemia (2020/2021)



De forma geral, o curso de Engenharia Agronômica apesar de ter apresentado uma taxa de sucesso superior aos demais cursos das Ciências Agrárias, no Campus São Cristóvão – UFS, houve aumento no número de disciplinas com reprovação na pandemia, o que poderá aumentar a taxa de retenção de alunos a curto ou a longo prazo e influenciar na taxa de sucesso do curso. Com base nestes resultados torna-se necessária a avaliação futura do aprendizado e do desempenho acadêmico; analisar a necessidade de aulas de reforço nas disciplinas que mais reprovaram; e acompanhar estes alunos no pós-pandemia.

3.2. AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO DESEMPENHO ACADÊMICO NA PANDEMIA

Dos 252 alunos matriculados no curso presencial de Engenharia Agronômica, Campus São Cristóvão – UFS, 26,2% responderam ao questionário *online* para avaliação do ensino emergencial remoto na pandemia em comparação ao ensino presencial no pré-pandemia. Este resultado foi similar à participação de 26,6% dos alunos matriculados em diversos cursos de graduação na modalidade de ensino à distância (EAD) da Universidade Federal do Tocantins (ALVES *et al.,* 2020); e acima dos 15,1% dos alunos participantes do curso de Licenciatura em Ciências Agrárias, na modalidade EAD, da Universidade Federal do Amazonas obtido por Neves Jr. *et al.* (2021). Nestes trabalhos, os pontos positivos e negativos do ensino no pré-pandemia e na pandemia foram considerados importantes na elaboração de políticas pedagógicas que favoreçam o aprendizado e que garanta o conhecimento profissional necessário para sua vida futura, principalmente em condições adversas como ocorreu durante a pandemia da Covid-19.

Bloco 1 – Aprendizado e desempenho na pandemia

Na pandemia, os alunos consideraram o aprendizado como regular (51,5%), ruim (22,7%), ótimo-bom (25,8%), o que pode justificar o aumento da taxa de reprovação durante o ensino emergencial remoto. Comparativamente, em Portugal, num estudo com alunos de licenciatura, especialização, mestrado e doutorado de diversas instituições de ensino superior, 40,7% responderam que a experiência na pandemia foi boa ou muito boa na aprendizagem e 40,8% afirmaram como ruim ou muito ruim (FLORES *et al.*, 2021).

3.3. DIFICULDADES NO ENSINO DURANTE A PANDEMIA

Na pandemia, as principais dificuldades no aprendizado e no desempenho destacadas pelos alunos foram: 1) Motivacionais: 48,7% pela falta de motivação, de foco, de concentração, de organização do tempo; ao ambiente inadequado para o estudo; e ao cansaço mental; 2) Docentes e didática: 34,2% pelo despreparo dos docentes devido à falta de didática no ensino remoto; dificuldade em tirar dúvidas fora do horário da aula; cobrança de assunto não ministrado; necessidade de um contato maior entre professor/aluno; falta de interação social entre os alunos para discussão do conteúdo ministrado; aulas muito rápidas ou muito demoradas que dificultam a compreensão; elevado número de aulas para assistir e de atividades assíncronas; e pela falta de aulas práticas; 3) Internet e computador: 14,5% por problemas correlacionados com a internet e do uso do computador; e 4) Materiais: 2,6% pela falta de materiais complementares e do acesso à biblioteca.

Neste resultado deve-se considerar que no levantamento realizado por Oliveira *et al*. (2022) com os alunos ingressantes em 2021 na Universidade Federal de Sergipe houve maior dificuldade no aprendizado em disciplinas básicas e de exatas associadas, provavelmente às condições socioeconômicas da família, o que deve ter sido também uma dificuldade não apontada pelos estudantes do curso de Engenharia Agronômica.

Na literatura, as principais dificuldades encontradas pelos alunos durante o ensino na pandemia referem-se à necessidade de adaptação rápida à nova modalidade de ensino, associado à disponibilidade e uso de tecnologias, da organização do tempo de estudo, do ambiente de estudo e do desafio do isolamento social na saúde mental e das necessidades econômicas da família (CORDEIRO, 2020; GARCIA e GARCIA, 2020; LIMEIRA *et al.*, 2020; FLORES *et al.*, 2021; MARQUES *et al.*, 2022).

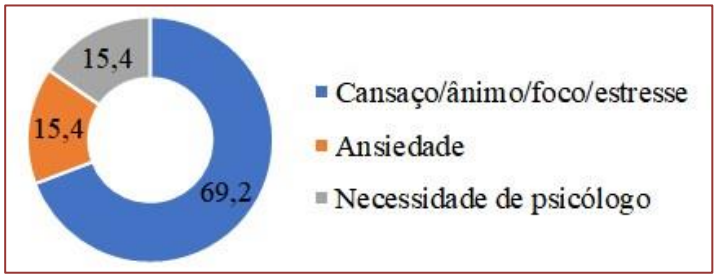
As dificuldades apontadas pelos alunos no ensino emergencial remota durante a pandemia devem ter influenciado no desempenho acadêmico, tal como observado na avaliação quantitativa de Alves *et al.* (2020), as quais podem ter contribuído para o aumento da taxa de reprovação por média e na taxa de reprovação por média e falta nas disciplinas dos últimos períodos, conforme discutido anteriormente.

Outro aspecto a ser considerado é que 48% dos alunos do curso de Engenharia Agronômica também relacionaram a ausência de aulas práticas com um fator que influenciou no seu aprendizado, o que poderá interferir na tomada de decisões na vida profissional futura, por não ter tido a experiência em aulas práticas de laboratório e de campo.

3.4. SAÚDE MENTAL

Na pandemia da Covid-19, 50% dos alunos responderam que a saúde mental estava ruim, cujos principais fatores que interferiram foram: a) cansaço, falta de ânimo, falta de foco, insegurança e estresse; b) ansiedade e c) necessidade de ajuda de psicólogo (Figura 3), tal como mencionados por Alves *et al.* (2020), Fonseca *et al*. (2020), Iorio, Silva e Fonseca (2020) e Flores *et al.* (2021).

Figura 3 – Saúde mental dos alunos do curso de Engenharia Agronômica, Campus São Cristóvão – Universidade Federal de Sergipe, na pandemia da Covid-19



As questões psicológicas podem ter sido agravadas pela falta de socialização entre aluno e professores, por problemas familiares e pelo despreparo dos professores à nova modalidade de ensino remoto durante a pandemia (CASTRO e QUEIROZ, 2020; DOSEA *et al*., 2020). Alves *et al.* (2020) também verificaram que 70% dos alunos dos cursos EAD da Universidade Federal do Tocantins relataram a existência de pessoas da família que necessitavam de cuidados especiais, o que gerou estresse e ansiedade e comprometimento do desempenho acadêmico.

Na saúde mental, a pandemia ocasionou desconforto mental como dor de cabeça, alteração do sono e do humor, aumento da agressividade, dificuldade na tomada de decisões, alteração da atenção e da memória, além da limitação da concentração (COSTA *et al.*, 2022). Na Universidade Federal de Sergipe, 74,65% do total de ingressantes em 2021, na pandemia, apresentaram transtorno de ansiedade, 7,84% transtorno depressivo, 5,58% transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, 2,94% deficiência visual parcial, 0,91% transtorno do espectro autista, 0,6% deficiência auditiva parcial, 0,38% deficiência intelectual e 0,08% transtorno ou síndrome de Tourette (OLIVEIRA *et al.*, 2022), o que torna necessário o apoio da universidade a estes alunos com problemas de saúde e a qualificação dos professores para que possam contribuir no aprendizado deste grupo de alunos no pós-pandemia.

3.5. MOTIVAÇÃO

Em relação à motivação, 74,2% responderam que estavam desmotivados em assistir às aulas remotas na pandemia. Em Portugal, Flores *et al.* (2021) obtiveram que 82,6% dos alunos de diferentes cursos de graduação estavam desmotivados na pandemia, por apresentaram dificuldade em se concentrar (72,7%) e ineficiência do uso do tempo na realização das atividades avaliativas (66,0%).

A desmotivação pode estar correlacionada à ansiedade, à depressão, ao estresse, os quais podem interferir na concentração do aluno e gerar dificuldades em manter o ritmo de estudo e conduzir os alunos a desistirem do curso (CASTRO e QUEIROZ, 2020; ALVES *et al*., 2020).

Na pandemia, os professores também se sentiram desmotivados, principalmente, pela falta de participação ativa dos alunos ao assistirem às aulas síncronas com a câmera de vídeo e o som desligados, o que interfere diretamente no desempenho do professor e no aprendizado (COSTA *et al.*, 2021). Desta forma, a desmotivação de alunos e de professores pode ter influenciado na taxa de reprovação no curso de Engenharia Agronômica durante a pandemia.

3.6. AMBIENTE DE ESTUDO NA PANDEMIA

Em relação ao ambiente de estudo, 60,6% dos alunos responderam que o espaço residencial disponível para assistir às aulas e ao estudo não foi adequado ao aprendizado devido à ocorrência de barulho, conversas entre familiares e/ou compartilhamento de espaço, fatores estes que favorecem a redução da concentração e o foco nas aulas.

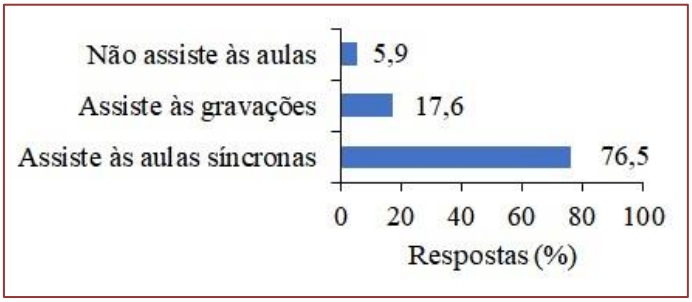
Outro fator a ser considerado é que o ambiente residencial não é o mesmo que o presencial universitário, pois dificulta a interação entre os colegas de turma e professores, bem como não favorece a discussão e o acesso à materiais complementares presentes na biblioteca, tal como também mencionado por Ferreira *et al.* (2020a) e Fonseca *et al.* (2020).

3.7. INTERNET, COMPUTADOR E AULA SÍNCRONA

Segundo Fonseca *et al.* (2020), 18,2% dos alunos responderam que não tiveram acesso à internet por falta de rede ou sinal na pandemia. No Brasil, uma em quatro pessoas não tinham acesso à internet em suas residências, em 2018 (DOSEA *et al.*, 2020). Enquanto em Portugal, 97,6% dos estudantes de diversos cursos de graduação relataram ter internet em suas residências (IORIO *et al.*, 2020), o que demonstra uma falta de políticas públicas que melhorem o acesso à informação pelos brasileiros, principalmente junto à população de baixa renda.

No curso de Engenharia Agronômica, 76,5% dos discentes responderam que caso não tivessem acesso à internet no dia da aula síncrona, se deslocavam para casa de vizinhos ou parentes, procuravam região de melhor sinal ou usavam celular de terceiros; 17,6% assistiram às gravações e 5,9% não assistiram às aulas gravadas (Figura 4).

Figura 4 – Porcentagem de participação dos alunos do curso de Engenharia Agronômica, Campus São Cristóvão – UFS, nas aulas síncronas na pandemia



Em relação à participação nas aulas síncronas, 58% dos alunos responderam que assistiram às aulas no horário programado e 42,0% não participaram. Iorio *et al.* (2020) mencionaram que 30,2% dos alunos responderam que não se sentiram à vontade para utilizar as ferramentais digitais nas aulas síncronas, mesmo com apoio dos professores. Por sua vez, Ferreira *et al.* (2020b) mencionaram que nas aulas síncronas houve aluno que não participou ativamente da aula por não terem câmera de vídeo ou pelo sinal de internet que não permitia manter a câmera ligada.

Segundo Alves *et al.* (2020), a justificativa para não ter acesso à internet foram: falta de interesse em acessar internet (34,1%), nenhum morador sabia usar a internet (23,2%) e ao custo elevado do acesso à internet (19,3%). Outras dificuldades tecnológicas relatadas foram: a inconstância da rede, a plataforma que não permitia a execução da tarefa pedida pelo professor e a falta de experiência de professores e dos alunos às plataformas de ensino (CASTRO e QUEIROZ, 2020).

Por sua vez, Limeira *et al.* (2020) verificaram que a baixa participação dos alunos nas aulas síncronas refletiu no desempenho na pandemia, o que pode ter ocorrido também no curso em Engenharia Agronômica.

3.8. FORMAS DE COMUNICAÇÃO

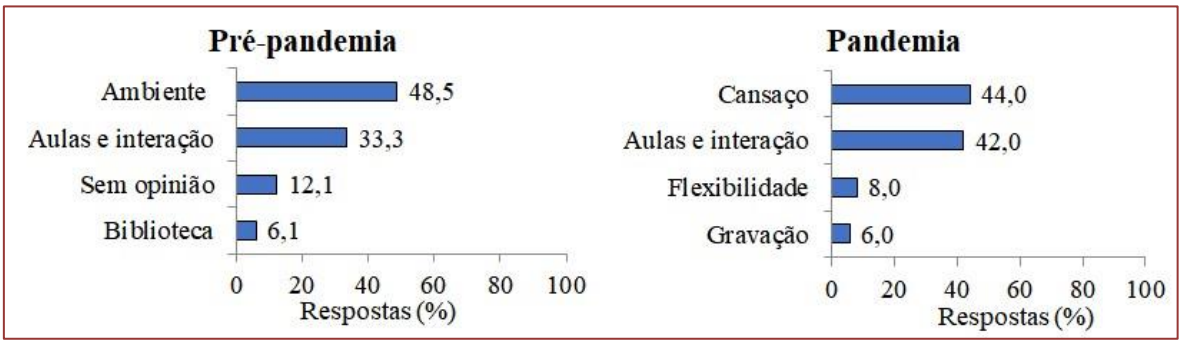
Na pandemia, 89,4% dos alunos do curso de Engenharia Agronômica responderam que os meios de comunicação (E-mail, *WhatsApp*, *Instagram*, *Google meet*, *Google* sala de aula) utilizados pelos professores foram eficientes nas aulas síncronas e no envio das atividades assíncronas avaliativas, tal como citados por Limeira *et al.* (2020). Enquanto Flores *et al.* (2021) mencionaram que 77% dos professores utilizaram plataformas da respectiva instituição de Ensino Superior (por exemplo: *BlackBoard*, *Moodle*), seguido por 65,2% usaram o e-mail e os menos utilizados forma redes sociais (3,3%), mensagens via celular (5,3%; *WhatsApp*, *Messenger*) e o *Youtube* (7,2%).

Bloco 2 – Metodologia de ensino (pré-pandemia versus pandemia)

Em relação à metodologia de ensino utilizada no período de pré-pandemia, 21,4% dos alunos responderam que foi ótima, 38,1% boa, 17,9% regular, 10,7% ruim e 11,9% não tiveram experiência, pois ingressaram na universidade durante a pandemia da Covid-19. Por outro lado, na pandemia, 1% dos alunos atribuíram como ótima a metodologia dos professores, 41% boa, 55% regular e 3% ruim, o que demonstrou uma metodologia deficiente na pandemia em comparação ao pré-pandemia. O mesmo comportamento foi relatado pelos alunos de em uma universidade pública do Sul do Ceará na pandemia, resultado este atribuído à falta da interação social e da baixa adesão às aulas síncronas mesmo com acesso à internet (LIMEIRA *et al.,* 2020).

No período de pré-pandemia, caracterizado por aulas presenciais, o ambiente universitário proporcionou motivação a 48,5% dos alunos devido a maior interação social para 33,3% dos alunos, o que facilitou a solução de dúvidas pelos professores e a compreensão dos assuntos. O acesso a materiais, principalmente, livros na biblioteca também foi um fator importante para 6,1% dos alunos, mas 12,1% dos alunos não opinaram sobre o ensino presencial por terem ingressado na universidade durante a pandemia e, portanto, por não terem tido a experiência de aulas presenciais no ambiente universitário (Figura 5).

Figura 5 – Fatores que influenciaram na metodologia de ensino no período pré-pandemia e na pandemia da Covid-19 no curso de Engenharia Agronômica, Campus São Cristóvão – UFS



Na pandemia, 44% dos alunos responderam que a metodologia de ensino empregada nas aulas síncronas (pandemia) causou cansaço mental e para 42% dos alunos aulas síncronas ocorreram sem interação entre alunos e professores (Figura 5).

Em relação ao cansaço, Castro e Queiroz (2020) observaram que 42,1% dos alunos afirmaram que o número de atividades na pandemia estava acima do normal, 26,4% acreditavam estarem na mesma proporção, 19% mencionaram que estavam muito acima e 12,4% abaixo do número de atividade do período de pré-pandemia. Da mesma forma, 31,7% dos professores acreditavam que o número de atividades avaliativas estava muito acima no período pré-pandemia presencial, 28,3% um pouco acima, 26,7% na mesma proporção e 13,3% abaixo, o que pode caracterizar uma falta de planejamento coletivo para não sobrecarregar o aluno na ensino emergencial remoto durante a pandemia (CASTRO e QUEIROZ, 2020). Neste contexto, o maior número de atividades na pandemia pode estar correlacionado com o desafio da avaliação do aprendizado e do desempenho acadêmico (LIMEIRA *et al.,* 2020).

Na pandemia também houve aumento do número de horas gastas nos estudos, nas aulas síncronas, na realização de tarefas e/ou trabalhos, cujo uso prolongado de computadores as aumentou o cansaço físico e mental (FLORES *et al.,* 2021).

Na avaliação da metodologia e do desempenho dos docentes na pandemia deve ser considerado que o período de transição do ensino presencial para o emergencial remoto foi relativamente curto. E que no estudo realizado por Castro e Queiroz (2020), 55,7% dos professores não receberam treinamento das plataformas de ensino, 25% responderam que tiveram uma capacitação rápida e insuficiente e apenas 19,3% foram capacitados, ou seja, quase 80% dos professores do ensino superior não receberam capacitação adequada para exercer atividades de ensino remoto. Estes autores mencionaram ainda que os professores também tiveram o desafio de organizar o tempo, uma vez que tiveram de elaborar novas aulas, trabalhos, correção, reuniões, treinamento em plataformas, o que resultou no aumento do número de atividades e de horas de trabalho em relação ao ensino no pré-pandemia, o que contribuiu para o

cansaço físico e mental associado ao estresse da pandemia, fatores estes que podem influenciar no desempenho do professor.

Segundo Dosea *et al.* (2020), os pontos positivos do ensino emergencial remoto na pandemia foram a flexibilização do acompanhamento das aulas síncronas (8%) e gravação e a disponibilização da videoaula (6%), o que possibilitou o aluno trabalhar e estudar, bem como revisar o assunto quantas vezes fossem necessárias.

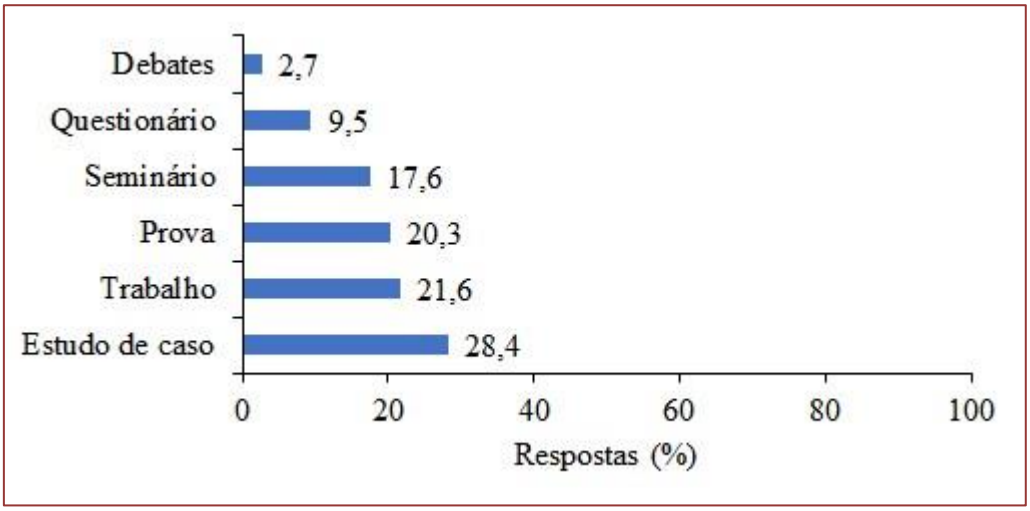
Outro ponto positivo da pandemia foi a introdução de métodos de ensino mais dinâmicos como o uso de tecnologia da comunicação, o que resultou na inovação em práticas educativas de forma a valorizar a interdisciplinaridade e a participação dos alunos na busca do conhecimento através de soluções para problemas reais através de projetos, estudo de caso, questionários *online* e jogos pra motivação (CARNEIRO *et al.*, 2019; OLIVEIRA e CHAVES, 2020; SPALDING *et al.*, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Segundo Flores *et al.* (2021), 37,5% dos alunos portugueses se adaptaram bem ou muito bem ao ensino emergencial remoto na pandemia, pois houve redução de gastos com deslocamento, melhor gestão do tempo/horários, gravação das aulas, flexibilização da aprendizagem, maior autonomia no estudo, apoio e acompanhamento por parte dos professores, o que também foi mencionado pelos alunos do curso de Engenharia Agronômica.

Bloco 3 – Docentes na pandemia

Em relação às atividades avaliativas, os alunos relataram que o emprego de estudos de casos (28,4%), de trabalhos (21,6%), das provas (20,3%), dos seminários (17,6%), dos questionários (9,5%) e dos debates (2,7%) favoreceram o aprendizado durante o ensino emergencial remoto na pandemia (Figura 6).

Figura 6 – Atividades avaliativas do aprendizado dos alunos do curso de Engenharia Agronômica, Campus São Cristóvão – UFS, durante a pandemia



Garcia e Garcia (2020) e Flores *et al.* (2021) também relataram que os trabalhos individuais ou em grupos, as provas individuais, a autoavaliação, as provas abertas, os questionários, os exercícios, os seminários, os debates e a participação na aula foram as principais formas de avaliação durante a pandemia. Entretanto, 89% dos alunos responderam que os docentes deveriam adotar novas métodos de ensino para alcançar o melhor aprendizado e sugeriram: a) a realização de trabalhos como estudo de casos por estimular os alunos, bem como adotar debates para garantir a motivação e reduzir o cansaço (51,7%); b) reduzir a quantidade de atividades assíncronas e aumentar os prazos para entrega (17,3%); c) realização avaliação por vídeo/seminário (12,1%); d) avaliação em relação à profissão (10,3%); e) ter mais aulas síncronas com mais interação (6,9%) e optar por formas de avaliações do tipo prova (1,7%).

Bloco 4 – Autoavaliação

No bloco autoavaliação, os alunos sugeriram: a) retorno total das aulas presenciais ou no ensino híbrido (35%); b) ensinar ou estimular o aluno a estudar, cobrar mais empeno dos discentes e orientar os alunos calouros sobre o curso e a universidade (20%); c) aumentar o número de aulas interativas e de atividade práticas (15%); d) conversar melhor com os alunos, procurar maior integração e participação com o cenário agrícola do estado, incluir a agricultura de precisão no currículo do curso e alguns professores de exatas terem mais empatia (15%); e) implementar novas formas de avaliação, tais como: estudos de casos e provas (10%); e f) 5% dos alunos não deram nenhuma sugestão (Figura 7).

Figura 7 – Sugestões dos discentes para o melhorar o curso de Engenharia Agronômica, Campus São Cristóvão – UFS, no pós-pandemia

Em relação às disciplinas apenas 19 alunos responderam, destes 85,7% demonstraram interesse na inclusão de disciplinas voltadas para as exigências do mercado de trabalho, como a inclusão de Agricultura de precisão (4,8%), Física do solo (4,8%) e excluir Química I (4,8%) do currículo do curso de Engenharia Agronômica – UFS.

Ota e Dias-Trindade (2020) também ressaltaram a necessidade de preparar os estudantes para uma vida profissional conectada. Neste sentido, é importante que os professores sejam mais produtores de tecnologia do que consumidores (BARRETO e ROCHA, 2020) e que promovam o pensamento crítico dos alunos (CARNEIRO *et al.*, 2019; OLIVEIRA e CHAVES, 2020). Todavia, o êxito do ensino remoto depende de políticas de inclusão digital, de tal forma que reduza as desigualdades de acesso à internet, bem como forneçam suporte profissional aos professores e criar canais de comunicação entre discentes e docentes, de tal forma que garanta apoio adequado aos estudantes e melhore o desempenho acadêmico (CARNEIRO *et al.*, 2020; LUSTOSA *et al.*, 2020; RODRIGUES *et al.*, 2020).

4. CONCLUSÕES

A pandemia da Covid-19 gerou impacto negativo no desempenho acadêmico, principalmente nas disciplinas básicas e de exatas ofertadas nos períodos iniciais e nas disciplinas profissionalizantes do curso.

Na pandemia, o isolamento social forçado pela pandemia da Covid-19, a necessidade do uso de tecnologias digitais, o excesso de atividades avaliativas e a situação financeira da família durante o período de pandemia também influenciaram na saúde mental e no desempenho acadêmico em disciplinas, principalmente básicas e de exatas, que de forma geral poderá reduzir a taxa de sucesso do curso a curto e a longo prazo.

Por outro lado, o ensino emergencial remoto, na pandemia, possibilitou a gravação das aulas síncronas, o que flexibilizou o horário de estudo, permitiu que os alunos revisassem o conteúdo ministrado nas aulas síncronas conforme sua necessidade, mesmo assim houve aumento da taxa de reprovação na pandemia.

De forma geral, o grande desafio desta pandemia foi a adaptação da comunidade acadêmica ao ensino remoto emergencial em um curto espaço de tempo, o que interferiu na saúde mental e no desempenho de alunos e de professores. Neste sentido, as instituições de ensino superior devem realizar a capacitação dos docentes em metodologias ativas e no uso dos recursos tecnológicos para que possam ministrar aulas mais dinâmicas, bem como analisar a necessidade de reforço em disciplinas que apresentam alta taxa de reprovação, acompanhar os alunos com problemas na saúde mental e no desempenho acadêmico no pós-pandemia.

REFERÊNCIAS

[1] ALVES, E. J.; CASTRO, F. J.; VIZOLLI, I.; ARANTE NETO, M. S.; NUNES, S. G. C. Impactos da Pandemia Covid 19 na vida acadêmica dos estudantes do ensino à distância na Universidade Federal do Tocantins. Aturá – Revista Pan-Amazônica de Comunicação, Palmas, v. 4, n. .2, p. 19-37, mai-ago. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.20873/uft.2526-8031.2020v4n2p19. Acesso em 25 ago. 2022.

[2] AVELINO, W. F; MENDES, J. G. A realidade da educação brasileira a partir da Covid-19. Boletim da Conjuntura, Boa vista, v. 2, n. 5, p. 56-62, mai-ago. 2020. Disponível em: https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/137. Acesso em 02 mar. 2021.

[3] BARRETO, A. C. F.; ROCHA, D. S. Covid 19 e educação: resistências, desafios e (im)possibilidades. Revista Encantar - Educação, Cultura e Sociedade, Bom Jesus da Lapa, v. 2, p. 01-11, jan./dez. 2020. Disponível em: https://orcid.org/0000-0001-9555-5778. Acesso em 02 mar. 2021

[4] BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Brasília, DF, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Portaria/PRT/Portaria%20n%C2%BA%20343-20-mec.htm. Acesso em: 25 jul. 2022.

[5] BROILO, L.; BROILO NETO, G. Pandemia 2020 e a EaD: o impacto do Covid-19 no ensino brasileiro. Revista Eccom. São Paulo, v. 12, n. 23, p. 139-150, jan./jun. 2021. Disponível em: https://orcid.org/0000-0001-8931-3019. Acesso em: 12 abr. 2022.

[6] CARNEIRO, L. A.; PRATA, D. N.; MOREIRA, P. L.; BARBOSA, G. V. Collaborative learning in the military police of Tocantins: perspective without frontier. International Journal of Advanced Engineering Research and Science, Jaipur, v. 6, n. 7, p. 39-45, jul. 2019. Disponível em: https://dx.doi.org/10.22161/ijaers.676. Acesso em: 02 mar. 2021.

[7] CARNEIRO, L. A.; RODRIGUES, W.; FRANÇA, G.; PRATA, D. N. Uso de tecnologias no ensino superior público brasileiro em tempos de pandemia COVID-19. Research, Society and Development, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 8, e267985485, jul. 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5485. Acesso em: 02 mar. 2021.

[8] CASTRO, E. A.; QUEIROZ, E. R. Educação a distância e ensino remoto: distinções necessárias. Revista Nova Paideia – Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa, Brasília, v. 2, n. 3, número especial, p. 3-17, set. 2020. Disponível em: https://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/40. Acesso em: 25 ago. 2022.

[9] CORDEIRO, K. M. A. O impacto da pandemia na educação: a utilização da tecnologia como ferramenta de ensino. Repositório Institucional da Faculdade IDAAM, Manaus, p.1-15. 2020. Disponível em: http://repositorio.idaam.edu.br/jspui/handle/prefix/1157. Acesso em : 02 mar. 2021.

[10] COSTA, A. A.; GAMA, B. Q.; FERNANDES, B. A.; ALVES, M. L. F. S.; LENZA, N. F. B. O impacto da pandemia no processo de ensino-aprendizado de crianças com TEA: Uma revisão integrativa. Revista Atenas Higeia, Minas Gerais, v. 4, n. 2, p. 53-60, 2022. Disponível em: http://www.atenas.edu.br/revista/index.php/higeia/article/view/280. Acesso em: 26 jul. 2022.

[11] COSTA, B. R.; CARVALHO, K. G.; SILVA, E. L.; FERREIRA, M. F.; SOUZA, S.; HERNANDES, L. F.; PINHEIRO, M. D. S. L. B. Impacto da covid-19 na saúde mental de educadores do ensino superior. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PSICOLOGIA, 1, 2021, Espírito Santo. Anais eletrônicos... Espírito Santo: Faculdade América, 2021. Disponível em: http://pensaracademico.facig.edu.br/index.php/congressointepsicologiafamerica/article/view/2713. Acesso em: 5 de jun. 2020.

[12] DOSEA, G. S.; ROSÁRIO, R. W. S.; SILVA, E. A.; FIRMINO, L. R.; OLIVEIRA, A. M. S. Métodos ativos de aprendizagem no ensino online: a opinião de universitários durante a pandemia de covid-19. Interfaces Científicas, Aracaju, v. 10, n. 1, p. 137–148, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v10n1p137-148. Acesso em: 5 jun. 2020.

[13] ESTEVÃO, A. Covid-19. Acta Radiológica Portuguesa, Lisboa, v. 32, n. 1, p. 5-6, jan./abr. 2020. Disponível em: https://revistas.rcaap.pt/actaradiologica/issue/view/1026. Acesso em: 03 mar. 2021

[14] FERREIRA, A.; COELHO, R. S.; GRIFO, A. Ensino Superior: adaptação e recursos em tempo de pandemia. Revista da UI_IP Santarém, Santarém – Portugal, v. 8, n. 4, p. 2020b. Disponível em: https://doi.org/10.25746/ruiips.v8.i4.21967. Acesso em: 11 out. 2022.

[15] FERREIRA, D. H. L.; BRANCHI, B. A.; SUGAHARA, C. R. Processo de ensino e aprendizagem no contexto das aulas e atividades remotas no Ensino Superior em tempo da pandemia Covid-19. Revista Práxis, Volta Redonda, v. 12, n. 1, p. 19-28, dez. 2020a. Disponível em: https://doi.org/10.47385/praxis.v12.n1sup.3464. Acesso em: 12 de abr. 2022.

[16] FLORES, M. A.; SIMÃO, A. M. V.; BARROS, A.; FLORES, P.; PEREIRA, D.; FERNANDES, E. L.; FERREIRA, P. C.; COSTA, L. Ensino e aprendizagem à distância em tempos de COVID-19. Um estudo com alunos do Ensino Superior. Revista Portuguesa de Pedagogia, Coimbra, ano 55, p. 1-28, mar. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.14195/1647-8614_55_1. Acesso em 26 jul. 2022.

[17] FONSECA, R. P. G.; SGANZERLA, G. C.; ENÉAS, L. V. Fechamento das escolas na pandemia de COVID-19: Impacto socioemocional, cognitivo e de aprendizagem. Revista Debates em Psiquiatria, São Paulo, v. 10, n. 4..8, n.4, p. 28-37, out./dez 2020. Disponível em: https://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/20302. Acesso em 26 jul. 2022.

[18] GARCIA, J.; GARCIA, N. F. Impactos da pandemia de covid-19 nas práticas de avaliação da aprendizagem na graduação. Revista Científica Eccos. São Paulo, n. 55, e18879, p. 1-14, out./dez. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.5585/eccos.n55.18870. Acesso em: 5 de jun. 2020.

[19] IORIO, J. C.; SILVA, A. V.; FONSECA, M. L. O impacto da Covid-19 nos e nas estudantes internacionais no ensino superior em Portugal: uma análise preliminar. Finisterra – Revista Portuguesa de Geografia, Portugal, v. 115, p. 153-161, 2020. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/handle/10451/45019. Acesso em: 12 abr. 2022.

[20] LIMEIRA, G. N.; BATISTA, M. E. P.; BEZERRA, J. S. Desafios da utilização das novas tecnologias no ensino superior frente à pandemia da COVID-19. Research, Society and Development, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 10, p. 1-13, set. 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8415. Acesso em: 12 abr. 2022.

[21] LUSTOSA, R. L. T.; SULTANUM, L.; BRITO, D. C.; FARIAS, G. M. C. M.; BRANDÃO, B. C. S.; LIMA, C. V. F. M. Dificuldades de participação no ensino remoto por estudantes de curso superior em tecnologia em Gastronomia durante a pandemia do Covid-19. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO ETECNOLOGIA e ENCONTRO DE PESQUISADORES EM ENSINO A DISTÂNCIA, 2020, São Carlos.... Anais... São Carlos: Universidade Federal de São Carlos. 2020. p.1-10. Disponível em: https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1437. Acesso em: 02 mar. 2022.

[22] MARQUES, W. R.; ALVES, M. C.; ROCHA, L. F. B. V.; MAIA, G. K. M. O impacto da pandemia do COVID-19 no contexto educacional em 2020: o uso de ferramentas digitais e as implicações na aprendizagem e no processo educacional. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 8730-8746, fev. 2022. Disponível em: https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/download/43621/pdf. Acesso em: 26 jul. 2022.

[23] NEVES JR, A. F.; SANTOS, S. F. S.; MARIOSA, P. H.; RODRIGUES, R. S.; RODRIGUES, J. V. F. C. Impactos da Pandemia da COVID-19 nos Cursos EaD da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Ead em foco, Manaus, v. 11, n. 2, p. 1-15, abr. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.18264/eadf.v11i2.1232. Acesso em: 15 de mai. 2022.

[24] OLIVEIRA, Kleber Fernandes et al. Perfil do ingressante – Universidade Federal de Sergipe. Radar, São Cristóvão, n.5, p.1-20, set. 2022. Disponível em: http://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/9046. Acesso: 30 set. 2022.

[25] OLIVEIRA, M. B.; SILVA, L. C. T.; CANAZARO, J. V.; CARVALHIDO, M. L. L.; SOUZA, R. R. C. D.; BUSSADE NETO, J.; RANGEL, D. P.; PELEGRINI, J. F. M. O ensino híbrido no Brasil após pandemia do Covid-19. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 918-932, jan. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-061. Acesso em: 5 de jun. 2022.

[26] OLIVEIRA, W. A.; CHAVES, S. N. Os desafios da gestão do ensino superior durante a pandemia da Covid-19: uma revisão bibliográfica. Revista de saúde, Brasília, v. 7, n. 2, p. 40-58, [s.d] 2020. Disponível em: https://ojs.uniceplac.edu.br/index.php/rsf/issue/view/15/47. Acesso em: 02 mar. 2022.

[27] OTA, M. A.; DIAS-TRINDADE, S. Ambientes digitais de aprendizagem e competências digitais: conhecer o presente para agir num futuro pós-Covid. Interfaces Científicas - Educação, Aracaju, v. 10, n. 1, p. 211-226, jan. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v10n1p211-226. Acesso em: 02 mar. 2021

[28] RODRIGUES, B. B.; CARDOSO, R. R. J.; PERES, C. H. R.; MARQUES, F. F. Aprendendo com o imprevisível: saúde mental dos universitários e educação médica na pandemia de Covid-19. Revista Brasileira de Educação Médica, Brasília, v. 44, supl. 1, e0149, p. 1-5, set. 2020. https://doi.org/10.1590/1981-5271v44.supl.1-20200404. Acesso em: 02 mar. 2021.

[29] SANTOS, L. M. A.; SILVA, M. F.; MINUZI, N. A.; SAIDELLES, T. Desafios e oportunidades para a mediação pedagógica em tempos de Covid-19: um olhar com base nas competências digitais. Revista Educacional

Interdisciplinar, Taquara, v. 9, n. 1, p. 36-47, dez. 2020. Disponível em: https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/1865. Acesso em: 04 jun. 2021

[30] SPALDING, M.; RAUEN, C.; VASCONCELLOS, L. M. R.; VEGIAN, M. R. C.; MIRANDA, K. C.; BRESSANE, A.; SALGADO, M. A. C. Desafios e possibilidades para o ensino superior: uma experiência brasileira em tempos de COVID-19. Research, Society and Development, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 8, e534985970, p.1-23, jul. 2020. Disponível em; http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5970. Acesso em: 02 mar. 2021.

[31] VIEIRA, M. F.; SILVA, C. S. A educação no contexto da pandemia de Covid-19: uma revisão sistemática de literatura. Revista Brasileira de Informática na Educação, Porto Alegre, v. 28, p. 1013-1031, dez. 2020. Disponível em: http://doi.org/0.5753/RBIE.2020.28.0.1013. Acesso em: 02 mar. 2022.

Capítulo 25

Impacto do retorno presencial pós-pandemia em 2022-1 no curso de Sistemas de Informação na Universidade Estadual de Montes Claros-MG – Unimontes

Marilée Patta
Diane Pereira Mendes

Resumo: No retorno presencial na Unimontes em 2022-1, ao contrário do que se esperava, percebeu-se um baixo numero de alunos nas aulas presenciais. Refletindo-se sobre tal cenário, foram levantados dados de 114 alunos, num total de 167 matriculados, sobre a presença, fatores que levam às ausências, e ações que podem contribuir para a permanência dos alunos no curso. Assim, nos primeiro e segundo períodos há mais alunos presentes, havendo aumento gradativo dos alunos que não assistem aulas presenciais, chegando a 81% no 8º período; no curso, a média dos alunos que não assistem aulas presenciais é de 52%; no primeiro período, os alunos preferem o ensino presencial, e do segundo até o oitavo, preferem a modalidade EAD; o trabalho ou estágio é um dos impedimentos de presença, sendo 62% ocupados. Os alunos preferem o curso no turno matutino e com as aulas no formato EAD via Centro de Educação à Distância da Unimontes.

Palavras-chave: Retorno presencial no Curso de Sistemas de Informação, ensino remoto, impedimentos de freqüência nas aulas.

1. INTRODUÇÃO

Até o início de 2020, época de explosão da pandemia da Covid-19, os alunos do Curso de Sistemas de Informação da Universidade Estadual de Montes Claros - MG - UNIMONTES geralmente preenchiam as vagas do 8 períodos do curso. Muitas vezes, as disciplinas se formavam com número de alunos além das vagas iniciais, em função das reprovações ou desistências dos alunos nas disciplinas, o que causava a presença de muitos alunos nas dependências da Universidade.

Com o crescente número de infectados e de óbitos pela Covid-19, o mundo passou a trabalhar de forma remota, sendo possível perceber que a maioria dos segmentos da sociedade não estava preparada para tal calamidade, especialmente a educação em todos os níveis, incluindo-se a UNIOMONTES que se enquadrou neste processo. Este fato gerou muitos problemas, inclusive, no ano de 2020, a UNIOMONTES concluiu apenas um semestre, ao invés de dois, como costumeiramente. Além disso, inicialmente os professores estavam despreparados para conduzir suas disciplinas de forma remota, com uso de Google Classroom, Meet, zap, e-mails e demais outras tecnologias.

Watermeier et al. (2020) apresentam estudo com 1.148 acadêmicos que trabalhavam em universidades no Reino Unido. O resultado mostra abundância de aflições dos educadores que passaram pela transição para o fornecimento do ensino on-line e o uso de pedagogias digitais, gerando disfuncionalidades e perturbações dos papéis pedagógicos dos educadores em suas vidas pessoais. No curso de Sistemas de Informação, o problema não só permeava nos professores e alunos, mas nas aulas e também nas avaliações. Naquele momento se perguntava: como avaliar os alunos de forma remota?

Os alunos se encontravam desmotivados, além de se perceber sintomas de déficit de atenção, em muitos deles. Em muitos conteúdos, a forma remota se fazia interessante, e em outros, se apresentava desmotivadora, gerando a não compreensão dos conteúdos que, muitas vezes, são pré-requisitos para se avançar no curso. Houve percepção de *gaps* no aprendizado de grande parte dos alunos em função da mudança pedagógica que ocasionou a migração das aulas presenciais para as aulas online.

No decorrer do trabalho remoto, vários professores do curso adquiriram equipamentos como mesa digitalizadora, microfone, câmera, iluminação adequada e aplicações como programas de gravação de vídeo-aula, editores de vídeo, e demais outros, para auxiliá-los a ministrar as aulas.

No segundo ano de ensino remoto, em 2021, nos calendários da UNIMONTES, como anteriormente, já contemplavam dois semestres letivos, com previsão de aulas e avaliações. Muitos alunos participaram das disciplinas de forma remota, inclusive, aumentando o numero de alunos participantes em períodos de final de curso, nos quais, historicamente registrava-se diminuição considerável do número de alunos, em relação aos primeiros períodos do curso. Citando-se como exemplo, a disciplina de Projeto de Conclusão de Curso - PTCC, até 2019, que registrava, em média, a apresentação de 7 projetos por semestre, aumentou para 17 projetos em 2021. Porém, em disciplinas como Algoritmos e Estruturas de Dados, Programação, Cálculo Diferencial e Integral, Cálculo Numérico, Banco de Dados, foram manifestadas insatisfações quanto ao processo de ensino-aprendizagem no ambiente remoto. Até mesmo, em algumas disciplinas cujos professores tinham equipamentos adequados para ministrar seus conteúdos, percebia-se desmotivação por parte dos alunos.

Rodriguez (2020) mostra que vacinas disponíveis aos professores e à comunidade trouxeram otimismo quanto ao retorno à normalidade educacional. Porém, as pessoas com problemas sociais e emocionais continuaram em risco.

Em Janeiro de 2022, a UNIMONTES voltou a trabalhar de forma presencial. O que se imaginava é que os alunos, ansiosos pela volta à UNIMONTES, estariam in loco, presentes nas salas, laboratórios e demais dependências. Porém, em várias disciplinas, os alunos estão ausentes, o que despertou interesse para se investigar sobre as quantidades absolutas e percentuais daqueles que não estão assistindo aulas de forma presencial e as suas motivações.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Elaborou-se instrumento de levantamento de dados que foi aplicado via Google Forms aos alunos do curso de Sistemas de Informação para se apurar as disciplinas que estão assistindo aulas de forma presencial, aquelas que não estão assistindo, ou as vezes assistem. Além disso, questionou-se sobre trabalho e estágio e as causas que contribuem para a ausência na UNIMONTES. Por fim, os alunos foram questionados se cursariam de forma remota, ou não, as disciplinas em que se encontram matriculados em 2022-1. O instrumento de levantamento de dados foi enviado aos 167 alunos matriculados em 2022-1 no

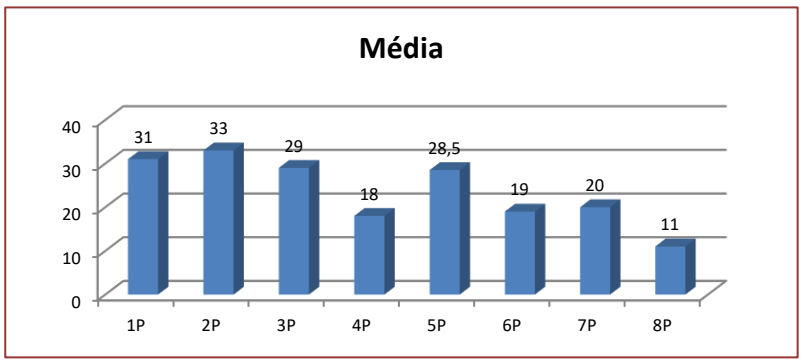
período de 01 a 10 de Junho de 2022, obtendo-se 114 respostas. Para facilitar a análise dos dados, utilizou-se estatística descritiva.

3. ALUNOS MATRICULADOS EM 2022-1, DO PRIMEIRO AO OITAVO PERÍODO DO CURSO

São 28 vagas para ingresso de acadêmicos no Curso de Sistemas de Informação. A realidade é a presença de grande número de alunos retidos em disciplinas com dependência, especialmente nos períodos finais do curso. Dessa forma, esperava-se deparar com mais alunos no primeiro período e nos últimos períodos do curso. O fato de não se ter bases legais para o desligamento de estudantes que ultrapassaram o prazo máximo de integralização do curso, leva muitos alunos a se inserirem em estágios e empregos, não priorizando o andamento do curso. A legislação que trazia essa obrigatoriedade de desligamento foi revogada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996.

As médias de alunos matriculados nas disciplinas dos períodos do Curso mostram que, até o 3ºP, as médias se aproximam. Há queda de ~58% no número de alunos do 4ºP, aumentando ~62% no 5ºP e caindo no 6ºP e 7ºP, e drasticamente, no 8º P, conforme Figura 1.

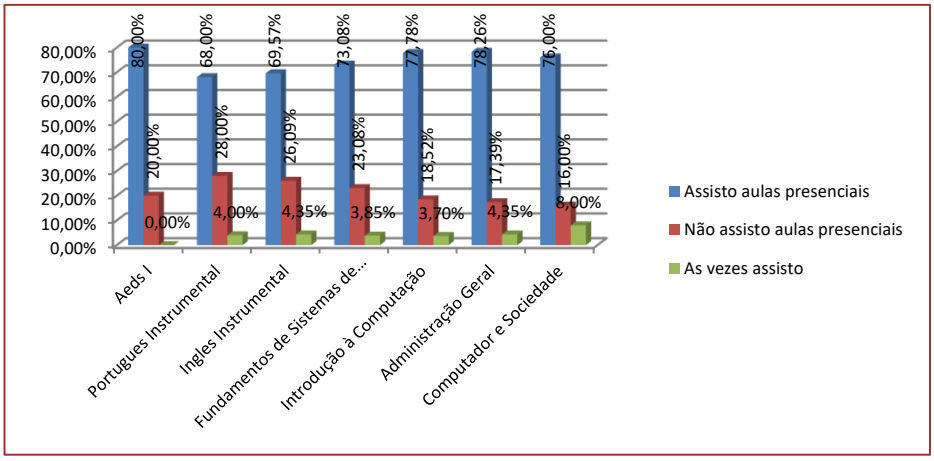
Figura 1: Média dos Alunos matriculados nos período do Curso



4. PRESENÇA NAS AULAS

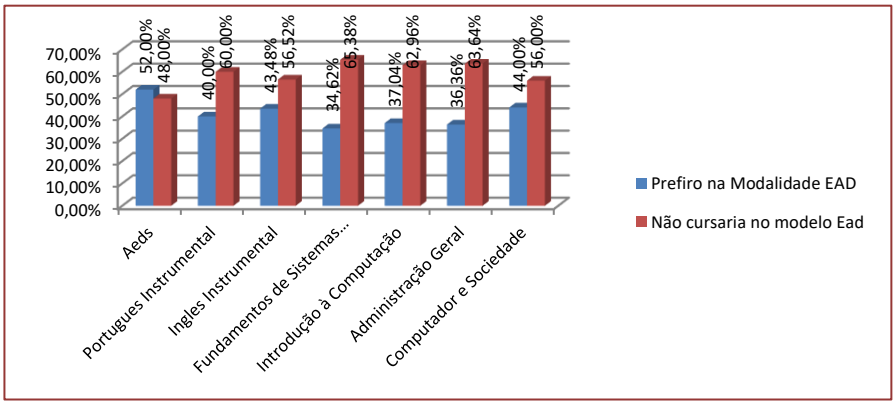
No primeiro período do Curso de Sistemas de Informação, a média de matriculados é de 31 alunos. Em todas as disciplinas do primeiro período, a grande maioria dos alunos, ~75%, assistem aulas presenciais. Há também aqueles alunos que não assistem aulas presenciais, variando entre as disciplinas, de 18% a 30%, totalizando-se 21%, além dos que as vezes assistem, ~4%, como mostra a Figura 2.

Figura 2: Presença nas aulas do 1ºP



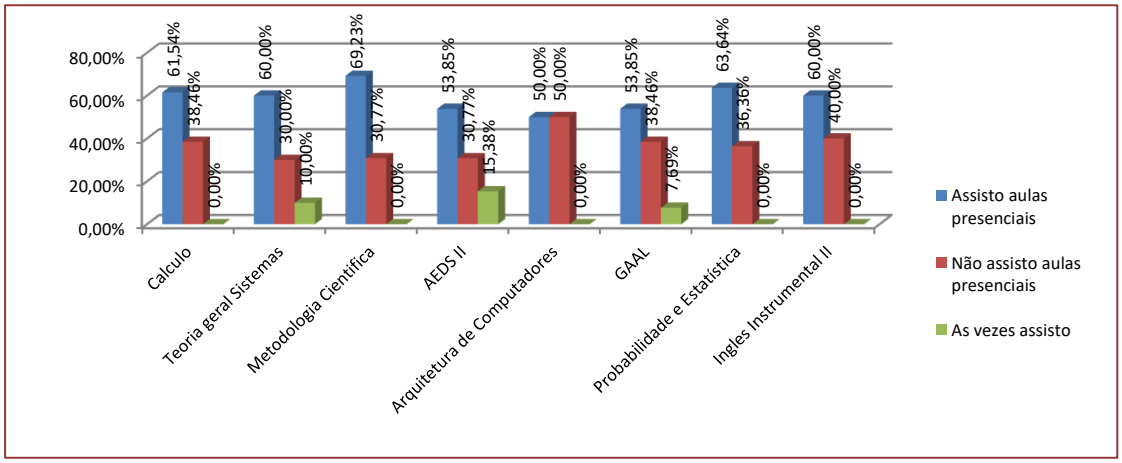
No primeiro período predominam os alunos que não cursariam as disciplinas no modelo Ead. A disciplina Algoritmos e Estruturas de Dados I - AEDS I chama a atenção pois, apesar da sua histórica complexidade, 52% dos alunos responderam que preferem cursá-la na modalidade EAD. Há de considerar que, de 34% a 52% há alunos que preferem cursar as disciplinas na modalidade EAD. Na disciplina de Introdução à Computação somente 24% preferem Ead, como mostra a Figura 3.

Figura 3 - Preferência EAD - 1ºP



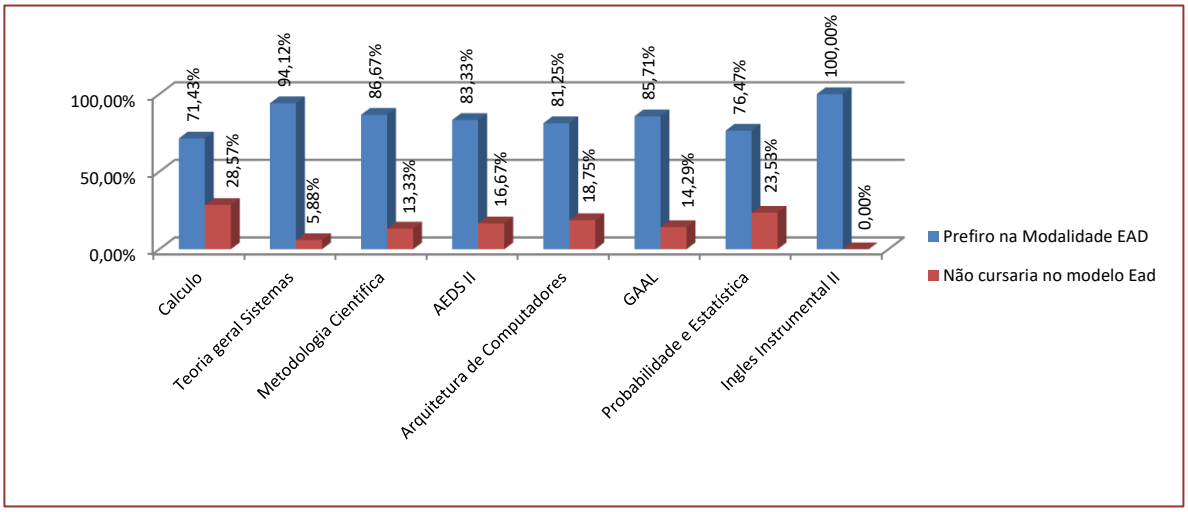
No segundo período do Curso de Sistemas de Informação, a média de matriculados é de 33 alunos. Em todas as disciplinas do segundo período, ~58%, assistem aulas presenciais. Há também aqueles alunos que não assistem aulas presenciais, variando entre as disciplinas, de 30% a 40%, totalizando-se 36%, além dos que as vezes assistem, variando de 7% a 15%, com média de 6%, conforme Figura 4.

Figura 4 - Presença nas aulas do 2ºP



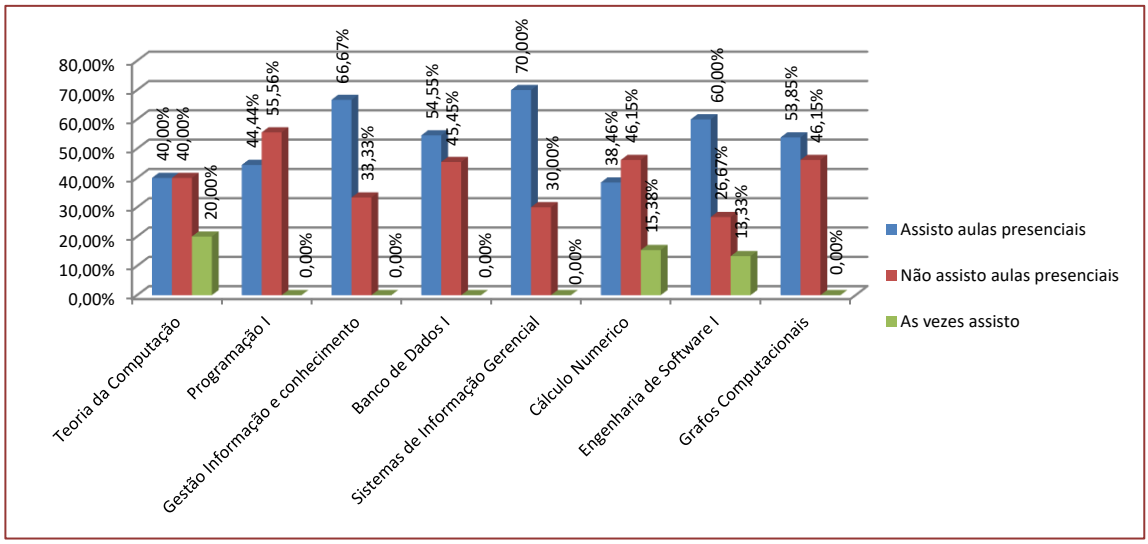
Em todas as disciplinas do segundo período predominam os alunos que as cursariam no modelo Ead. Interessante destacar que disciplinas como Cálculo Diferencial e Integral, Algoritmos e Estruturas de Dados II, Arquitetura de Computadores, Geometria Analítica e Álgebra Linear, além de Probabilidade e Estatística, pelo nível de raciocínio exigido, os respondentes apontam as preferências no modelo EAD, conforme Figura 5.

Figura 5 - Preferência EAD - 2ºP



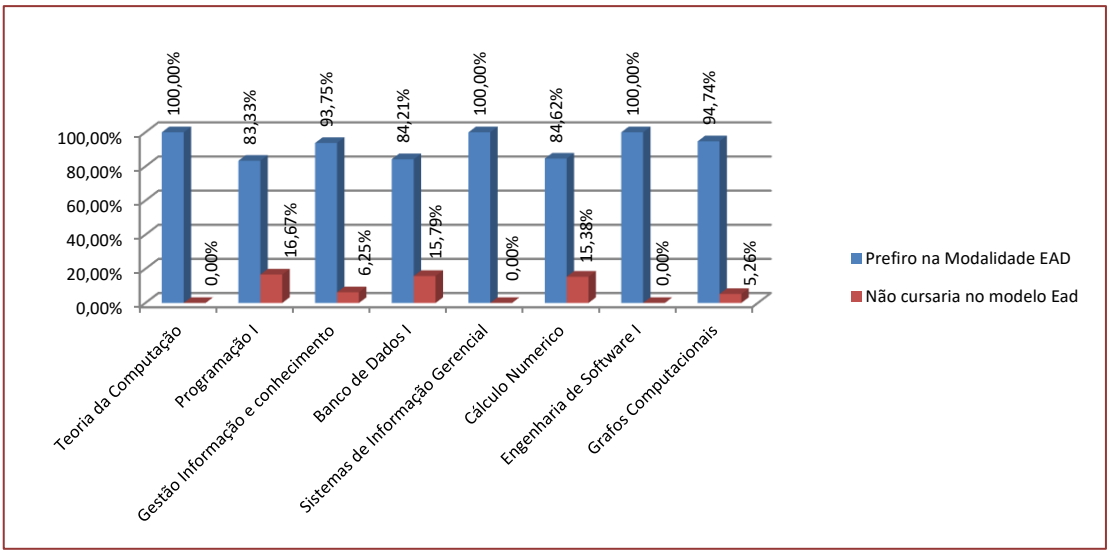
A média de matriculados nas disciplinas do terceiro período é 29 alunos. Predominam os alunos que assistem aulas, em torno de 53%. Porém, o percentual dos que não assistem, 41%, é considerado alto. Chama a atenção as disciplinas de Programação I e Cálculo numérico, nas quais, é maior a quantidade de alunos que não estão assistindo aula. A media dos que assistem as vezes é de 6%, como apresenta a Figura 6.

Figura 6 - Presença nas aulas do 3ºP



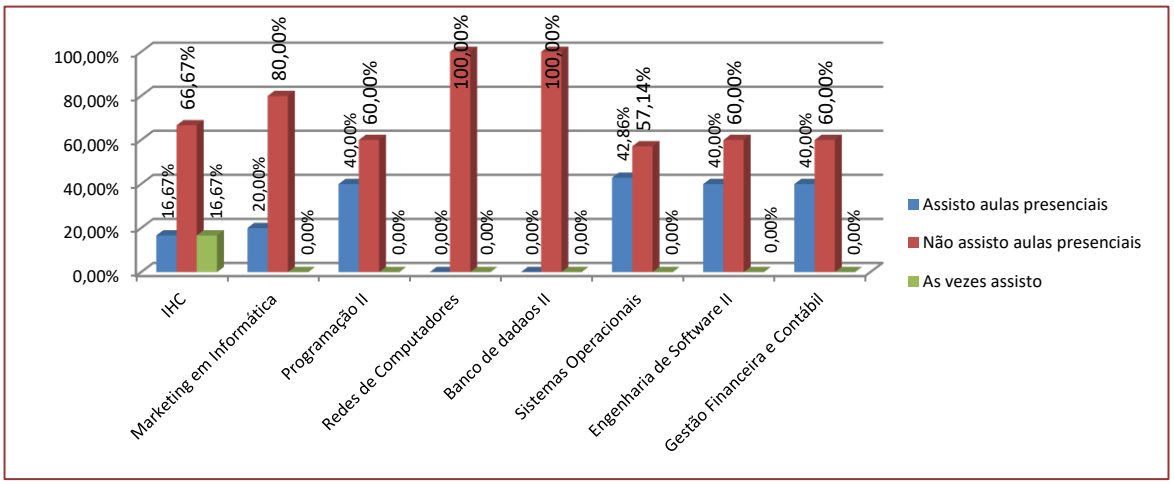
Em todas as disciplinas do terceiro período predominam, com grande diferença, os alunos que as cursariam no modelo Ead. Ressalta-se que é um período com 6 disciplinas técnicas, consideradas complexas, e, mesmo assim, os alunos responderam que preferem na modalidade à distancia, conforme Figura 7.

Figura 7 - Preferência EAD - 3ºP



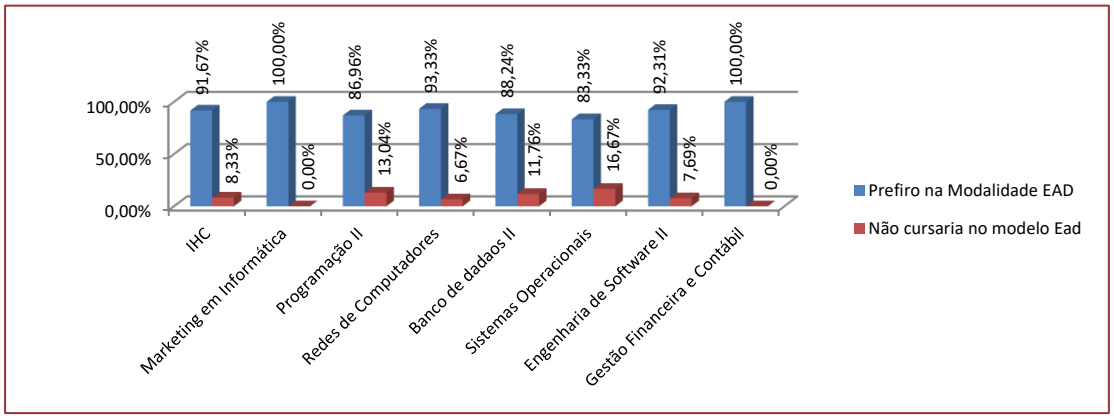
A média de matriculados nas disciplinas do quarto período é 18 alunos. Neste período, 73% dos alunos respondentes não estão assistindo aulas em todas as disciplinas, inclusive em Programação II, Redes de Computadores, Banco de Dados II, Sistemas Operacionais e Engenharia de Software II, que são disciplinas técnicas e mais complexas. Os respondentes que assistem são em torno de 25% e os que assistem as vezes são, em média, 2%, como exibe a Figura 8.

Figura 8 - Presença 4ºP



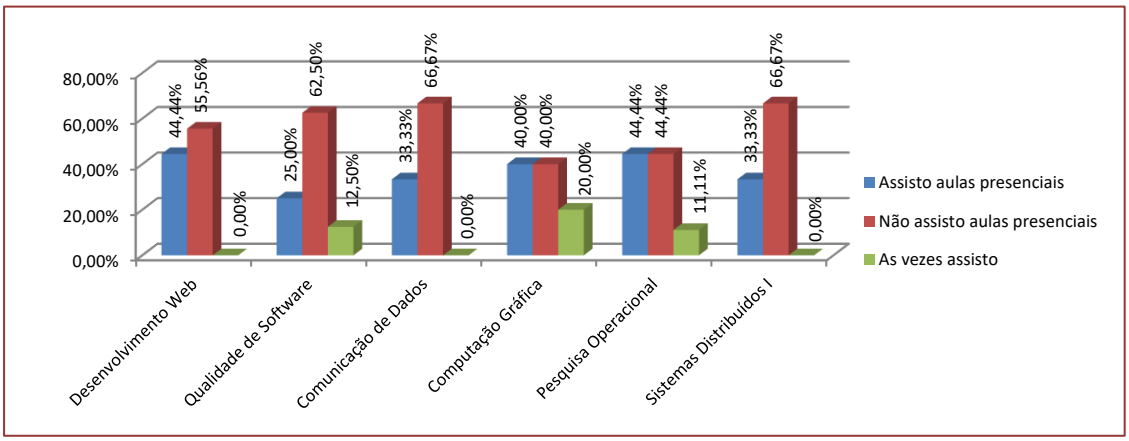
Em todas as disciplinas do quarto período predominam, com grande diferença, os alunos que as cursariam no modelo Ead. Ressalta-se que é um período com 5 disciplinas técnicas, consideradas complexas, e, mesmo assim, os alunos responderam que preferem na modalidade à distancia, conforme Figura 9.

Figura 9 - Disciplinas 4ºP



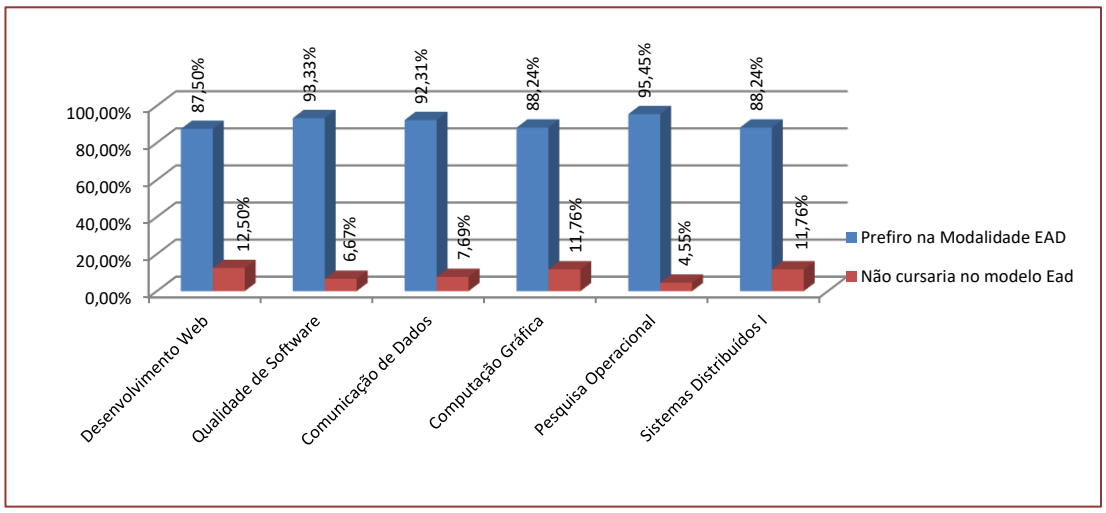
A média de matriculados nas disciplinas do quinto período é 28,5 alunos. Neste período predominam os respondentes que não assistem aulas com ~56%, inclusive em Desenvolvimento web, Comunicação de Dados, Qualidade de Software e Sistemas Distribuídos que são disciplinas técnicas e mais complexas. A média dos que estão assistindo é de ~37%. Os que assistem as vezes são, em média, 7%, como exibe a Figura 10.

Figura 10 - Presença 5ºP



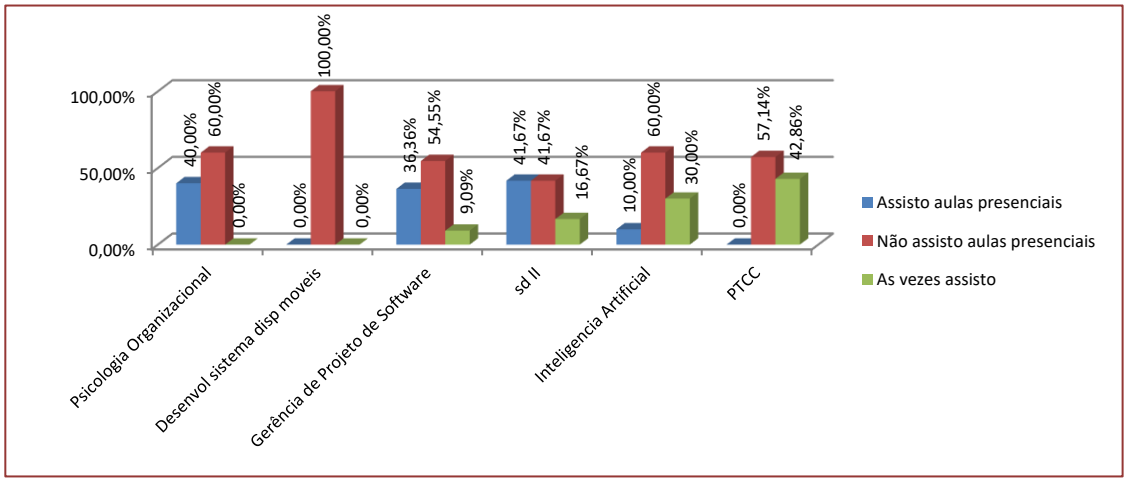
Em todas as disciplinas do quinto período predominam, com grande diferença, os alunos que as cursariam no modelo Ead. Ressalta-se que é um período com 6 disciplinas técnicas, consideradas complexas, e, mesmo assim, os alunos responderam que preferem na modalidade à distancia. como mostra a Figura 11.

Figura 11 - Disciplinas 5ºP



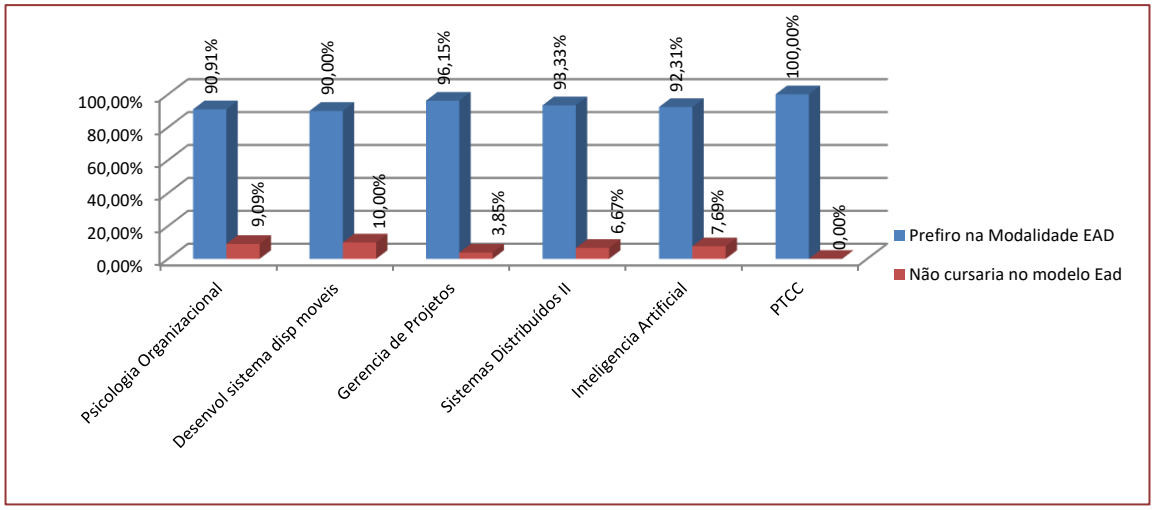
A média de matriculados nas disciplinas do sexto período é 19 alunos. Neste período predominam os respondentes que não estão assistindo aulas com 62%, precedido daqueles que estão assistindo com 21%. Chama a atenção a disciplina de Desenvolvimento de dispositivos móveis com 100% dos alunos que não estão assistindo aulas, uma vez que a disciplina é prática, além de Sistemas Distribuídos e Inteligência Artificial que são técnicas e complexas. Os que as vezes estão assistindo são 17%, conforme Figura 12.

Figura 12 - Presença 6ºP



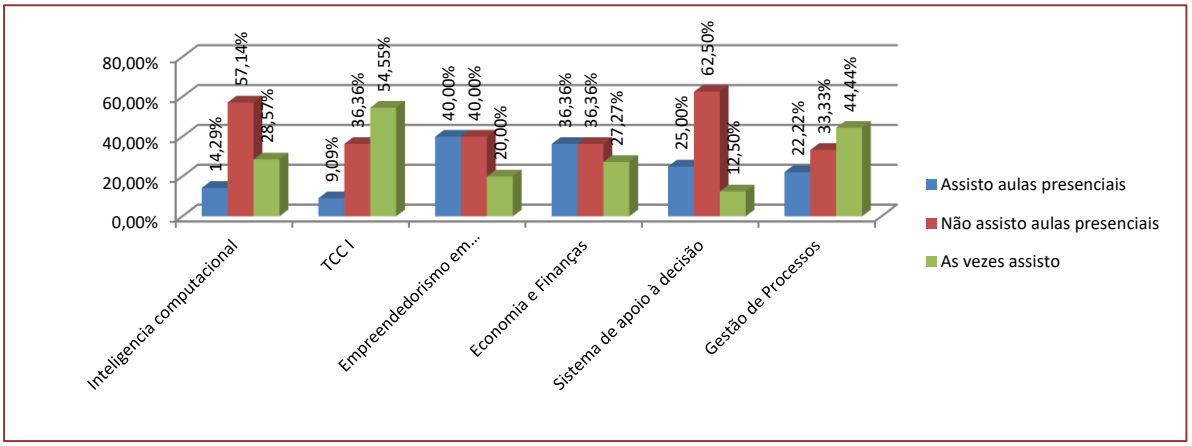
Em todas as disciplinas do sexto período predominam, com grande diferença, os alunos que as cursariam no modelo Ead. Ressalta-se que é um período com disciplinas técnicas consideradas complexas, e Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso que atingiu 100% de preferência na modalidade EAD, como exibe a Figura 13.

Figura 13 - Disciplinas 6ºP



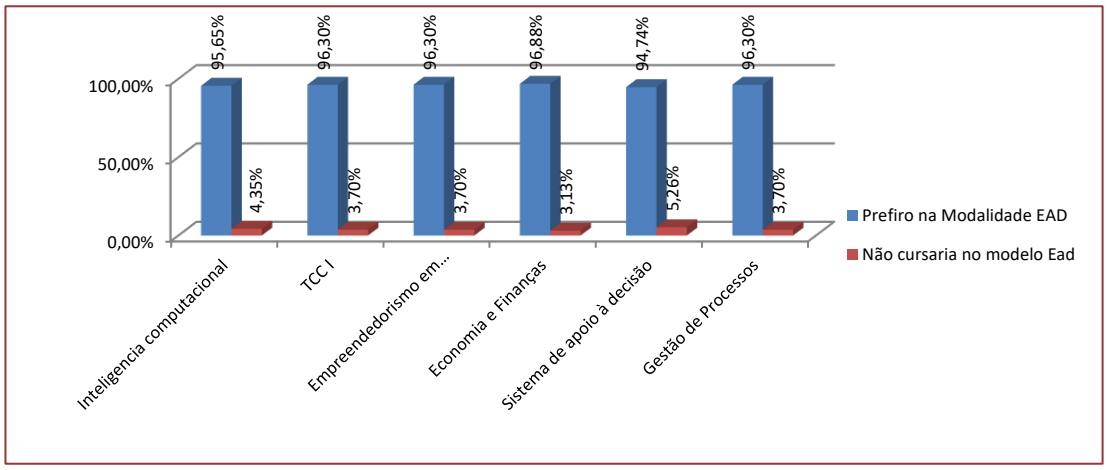
Nas disciplinas do sétimo período, a média de matriculados é de 20 alunos. Neste período predominam os respondentes que não assistem aulas presenciais nas disciplinas Inteligência Computacional e Sistemas de Apoio à decisão. Nas disciplinas Trabalho de Conclusão de Curso I e Gestão de Processos, predominam ~49% dos alunos que as vezes assistem aulas presenciais. Em duas disciplinas, Empreendedorismo em Informática e Economia e Finanças registrou-se empate entre os que assistem e os que não assistem aulas presenciais. A média dos que assiste é de 25%, dos que não assistem é de 44% e dos que as vezes assistem aulas presenciais é de 31%. como exibe a Figura 14.

Figura 14 - Presença 7ºP



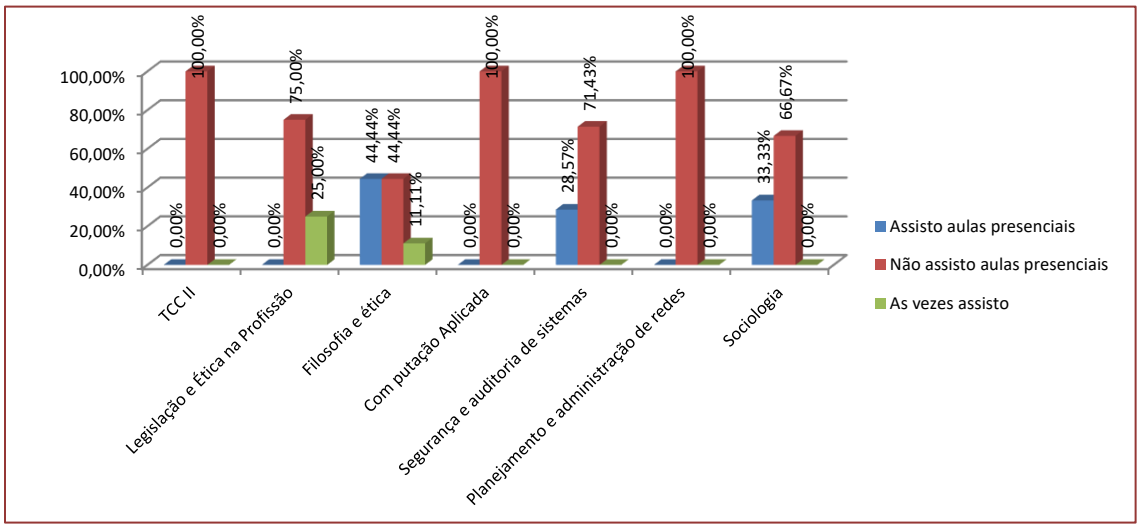
Em todas as disciplinas do sétimo do período predominam, com grande diferença, os alunos que as cursariam no modelo Ead. Ressalta-se que é um período com disciplinas técnicas consideradas complexas, além de Trabalho de Conclusão de Curso I, conforme Figura 15.

Figura 15 - Disciplinas 7ºP



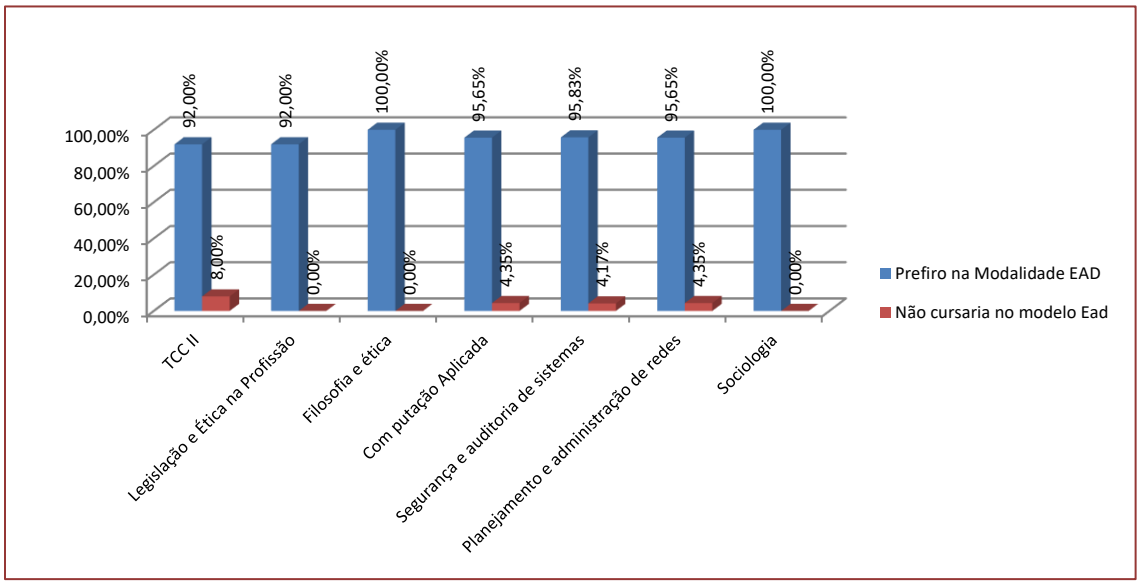
Nas disciplinas do oitavo período, a média de matriculados é de 11 alunos. Neste período predominam os respondentes que não assistem aulas presenciais com ~81%. Identificaram-se 3 disciplinas que 100% dos respondentes não estão assistindo aulas presenciais, quais sejam, Trabalho de Conclusão de Curso II, Computação aplicada e Projeto e Administração de Redes. Também em 3 disciplinas, Filosofia e Ética, Segurança e auditoria de Sistemas, e Sociologia, há alunos que assistem aulas presenciais, porém em menor quantidade, totalizando 12%. Os que as vezes assistem aulas presenciais totalizam 6%, como exibe a Figura 16.

Figura 16 - Presença 8ºP



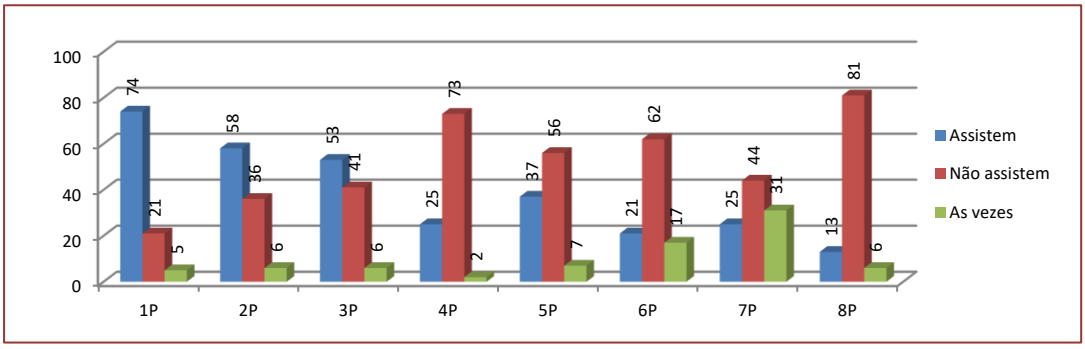
Em todas as disciplinas do oitavo período predominam, com grande diferença, os alunos que as cursariam no modelo Ead. Ressalta-se que é um período com mais disciplinas complementares, além de Trabalho de Conclusão de Curso II, como mostra a Figura 17.

Figura 17 - Disciplinas 8ºP



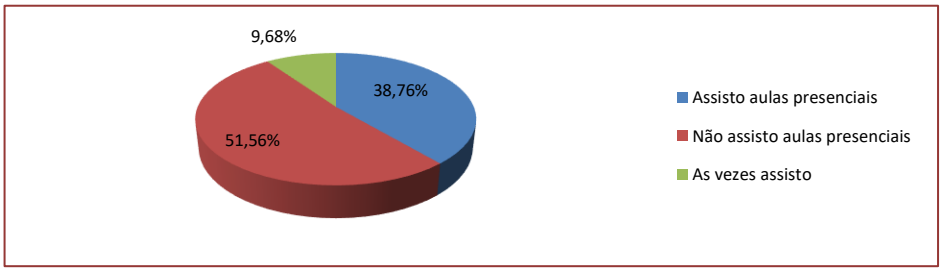
Fazendo-se uma comparação entre os períodos, percebe-se curva descendente do primeiro ao oitavo período em relação aos alunos que assistem aulas presenciais. Por outro lado, registra-se aumento gradativo dos alunos que não assistem aulas presenciais, partindo-se de 21% no primeiro período, chegando a 81% no oitavo período. O número de alunos que as vezes assistem aulas presenciais é pequeno, evidenciando-se crescimento no sétimo período, conforme Figura 18.

Figura 18 - Percentual dos que assistem/não assistem/as vezes assistem



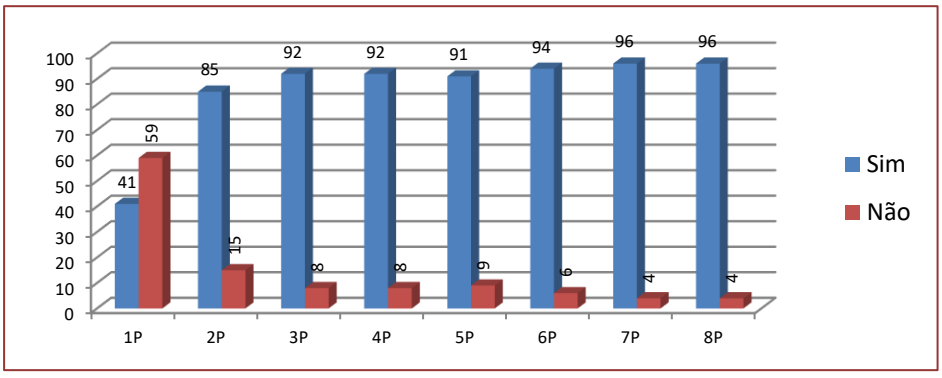
A média geral dos que assistem é de ~39%, dos que não assistem é de ~52% e dos que as vezes assistem aulas presenciais é de 9,6%, conforme Figura 19.

Figura 19 - Percentual Geral



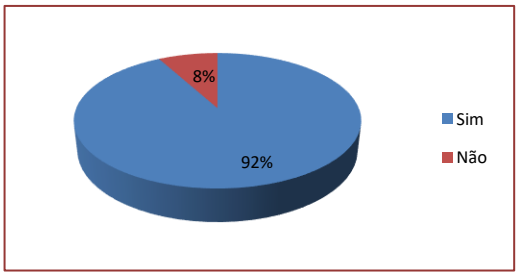
Em relação à preferência dos alunos, registrou-se curva descendente daqueles que não preferem EAD. Por outro lado, com exceção do primeiro período, a partir do segundo até o oitavo,a grande maioria dos alunos preferem assistir as aulas no modelo EAD, como mostra a Figura 20.

Figura 20 - Percentual dos que Preferem EAD



O percentual de alunos que prefere a modalidade EAD no CEAD da UNIMONTES é de 92%, sendo que 8% se mantiveram na preferência do ensino presencial, conforme Figura 21.

Figura 21 - Percentual Geral

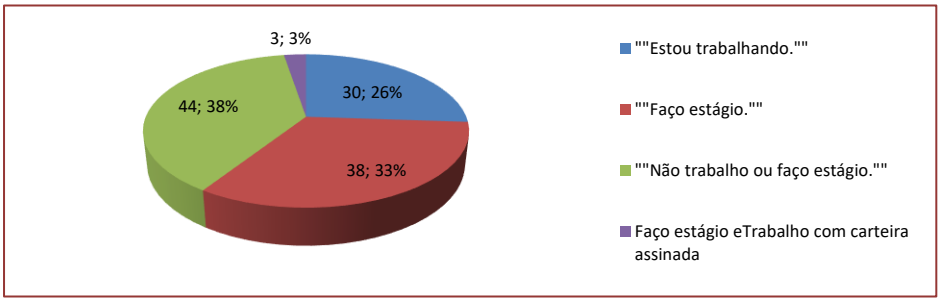


5. SITUAÇÕES IMPEDITIVAS DE FREQUÊNCIA NAS AULAS

Visando-se analisar o esvaziamento dos alunos nas aulas presenciais, questionou-se sobre situações impeditivas que levam os alunos a não estarem nas salas de aula. Assim perguntou-se aos alunos se eles trabalham ou fazem estagio, quantas horas eles trabalham, quais as possíveis causas impeditivas de assistirem as aulas presenciais.

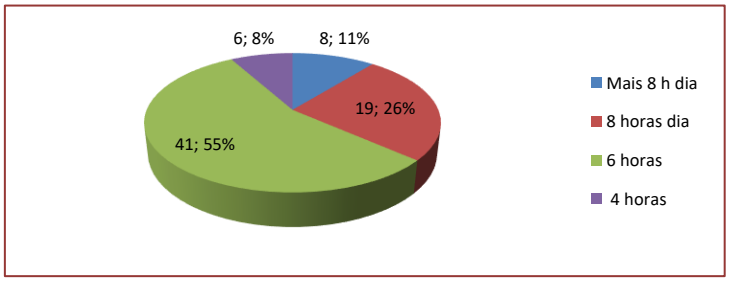
Dos respondentes, a maioria, 44 (38%) não trabalha ou faz estágio. Por outro lado, 38 (33%) fazem estágio, 30 (26%) trabalham e 3 (3%) tem carteira assinada por estágio ou trabalho, como exibe a Figura22.

Figura 22 - Trabalho



Dos que trabalham ou estágiam, 8% (6) se ocupam 4 horas diárias, 55% (41) se ocupam 6 horas diárias, 26% (19) se ocupam 8 horas, 11% (8) se ocupam mais que 8 horas diárias, como mostra a Figura 23.

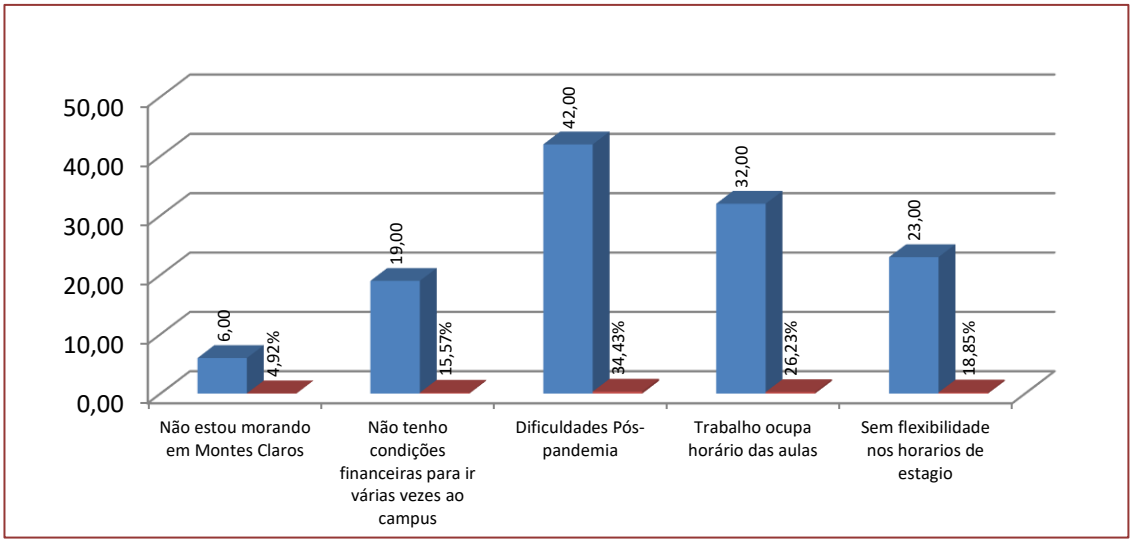
Figura 23 - Horas de Trabalho



Os alunos que afirmaram não assistir aulas apontaram impedimentos. A maioria, 42 (35%) está com dificuldades pós-pandemia. Na seqüência, aparecem 32 alunos (26%), os quais o trabalho ocupa o horário das aulas, além dos 23 (19%) que não tem flexibilidade de horários, 19 (16%) que não condições

financeiras e 6 (5%) que não moram em Montes Claros-MG, como pode ser visto na Figura 24. Este cenário confirma Rodriguez (2020) quando entende que, apesar do otimismo quanto ao retorno da modalidade Educacional, as pessoas com problemas sociais e emocionais continuaram em risco.

Figura 24 - Causas impeditivas



6. AÇÕES SUGERIDAS

Os acadêmicos respondentes sugeriram algumas ações que os ajudariam na permanência das aulas presenciais. Embora 15% dos respondentes afirmam que conseguem assistir aulas sem problemas, a grande maioria (38%) aponta a aula EAD/remota/híbrida como opção de continuar assistindo aulas. Outras opções relacionadas ao ensino remoto foram mencionadas, como aulas remotas a noite, aulas de reposição e revisão remotas, aulas remotas para turmas grandes, entrega de atividades via classroom, aulas híbridas e provas online.

Em relação ao curso, alguns alunos apontaram ser interessante o curso noturno e outros, matutino, diminuir a carga horária das disciplinas e do curso, não apurar freqüência, menor tempo das aulas e aulas mais tarde em relação ao horário de início do turno vespertino e matutino, horários flexíveis, aulas presenciais de acordo com a disponibilidade dos alunos, além de reposição de aulas por motivo de saúde. Observa-se algumas sugestões, como por exemplo, a não apuração de freqüência, foge as normas de graduação do ensino presencial na Unimontes e que horários flexíveis, aulas presenciais de acordo com a disponibilidade dos alunos, reposição de aulas por motivo de saúde são sugestões que afetam os custos da Universidade, devendo haver um estudo de viabilidade para apurar a implementação.

Em relação ao processo ensino-aprendizagem, os respondentes apontaram a necessidade de mais didática nas aulas, atividades e conteúdos mais focados à área, além de uso e estudo de tecnologias relacionadas aos conteúdos.

Quanto aos professores, os respondentes apontaram a flexibilidade na entrega das atividades, trabalhos menos massivos, distribuição de mais pontos, melhores equipamentos para os professores, melhor interação aluno x professor. Além disso, os alunos perceberam desânimo dos professores e se sentem afetados, sugerindo maior empatia.

Em relação a gestão superior, as sugestões foram quanto à obtenção da ajuda de custo e à melhoria de transporte público.

A Figura 25 exibe as ações propostas pelos alunos.

Foi questionado se o aluno cursaria as disciplinas do curso no formato EAD via Centro de Ensino à Distância da Unimontes - CEAD. Somente 1% dos alunos respondeu que não assistiria as disciplinas via CEAD, além de 13% preferirem aulas presenciais. A grande maioria, 86%, concorda com as aulas no formato EAD, conforme Figura 26.

Figura 26 - EAD

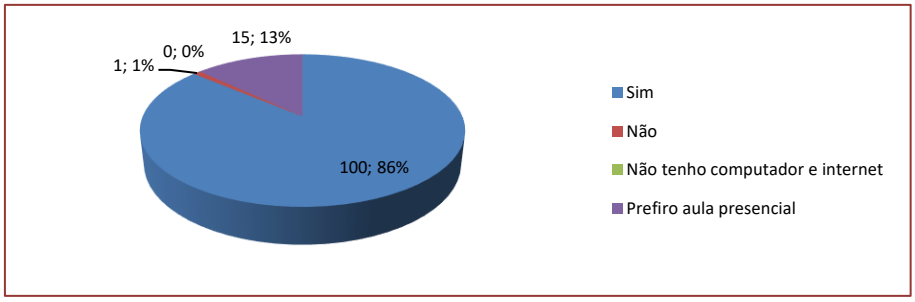
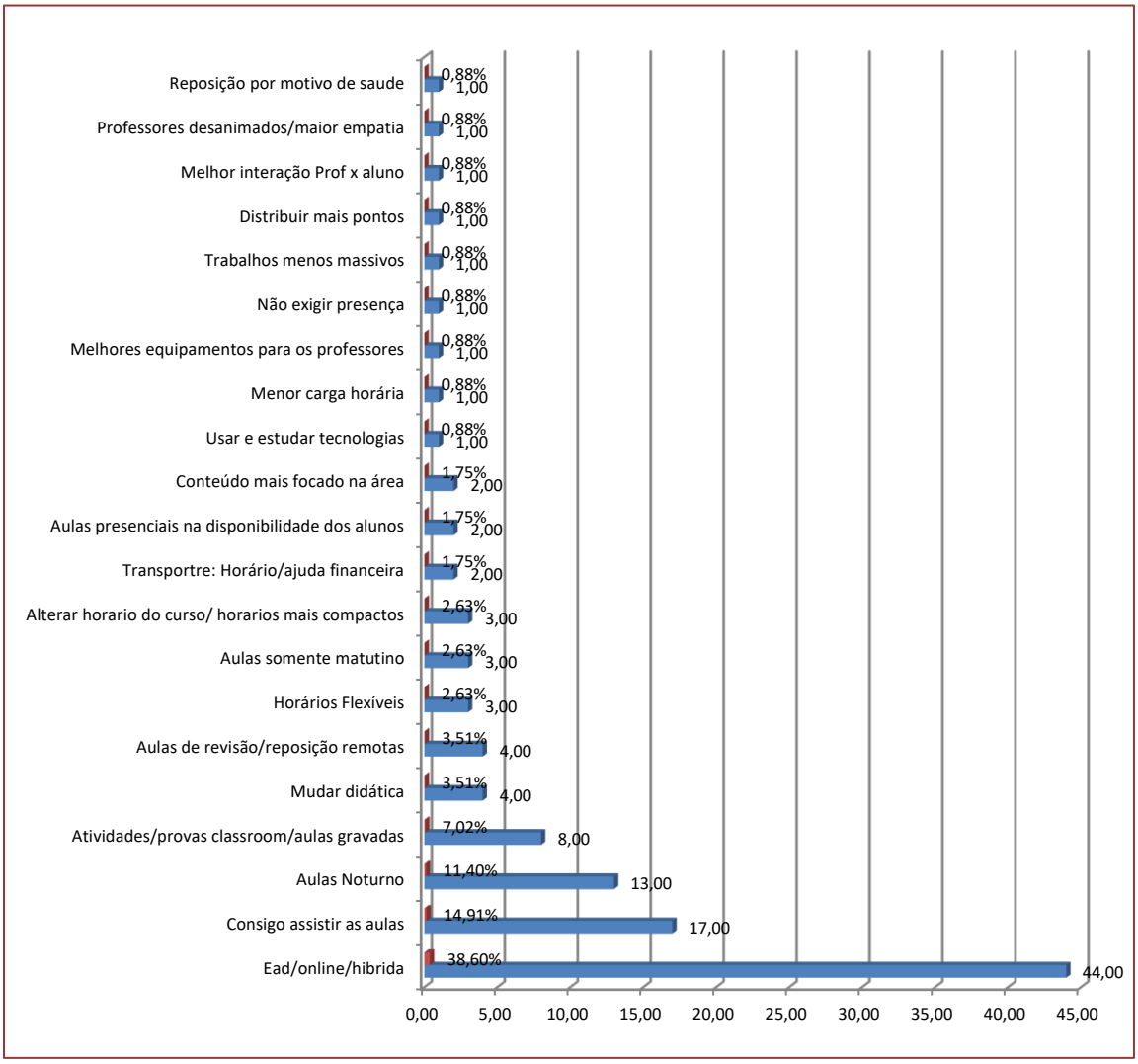
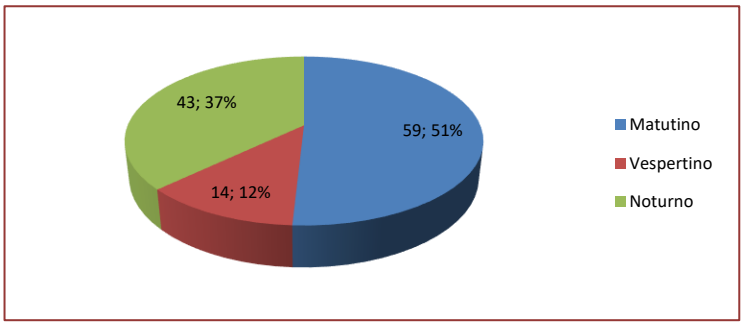


Figura 25 - Ações



O Curso de Sistemas de Informação funciona no turno vespertino do 1º ao 4º período, e no matutino, do 5º ao 8º. A última pergunta foi em relação ao turno do curso. A maioria (51%) dos alunos prefere estudar no turno matutino, 37% preferem no turno noturno e somente 12% no turno vespertino, como exibe a Figura 27.

Figura 27 - Turno



7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades pós-pandemia, além das conseqüências econômicas, sociais e culturais, apresentam fatos curiosos. No curso de Sistemas de Informação, o sentimento era de que a volta às aulas presenciais, que ocorreu em Março de 2022, seria a alternativa para que professores e alunos seguissem com normalidade as atividades, inclusive motivando os alunos e tentando resolver problemas relatados, como por exemplo, déficit de atenção de muitos.

Tão logo iniciou o semestre letivo, parte dos professores entrou em greve por melhores condições de trabalho e recomposição salarial. Com a greve grande parte dos alunos se afastou da Universidade. Porém, com o fim da greve, percebeu-se esvaziamento das turmas, inclusive do número de matriculados nas disciplinas, que mostra que os períodos finais há número bem menor de alunos.

Assim, do primeiro ao oitavo período percebeu-se curva descendente em relação aos alunos que assistem aulas presenciais, além do aumento gradativo dos alunos que não assistem aulas presenciais, partindo-se de 21% no primeiro período, chegando a 81% no oitavo período. Os alunos que as vezes assistem aulas presenciais é pequeno, evidenciando crescimento no sétimo período. A média geral dos que assistem é de ~39%, dos que não assistem é de ~52%, e dos que as vezes assistem aulas presenciais, é de 9,6%. Preferem a modalidade EAD, 92%, sendo que 8% se mantiveram na preferência do ensino presencial.

Trabalham ou estagiam 62% dos alunos, sendo a ocupação um dos impedimentos à freqüência no curso. Porém, as dificuldades pós-pandemia foram as mais apontadas.

Em relação as ações sugeridas, apesar de 15% afirmarem que conseguem assistir aulas sem problemas, 38% apontam a aula EAD/remota/híbrida como opção de continuar assistindo aulas. Outras ações sugeridas como mudança de turno do curso serão posteriormente analisadas e outras descartadas por não se inserirem nas normas de graduação da Universidade.

Por fim, 86% concordam com as aulas no formato EAD via CEAD. Assim, lições devem ser aprendidas. Apesar de inesperado, o Ensino remoto foi uma oportunidade de se repensar e reinventar formas de instituir o processo de ensino-aprendizagem, tanto ao aluno quanto ao professor. Interessante destacar que o censo da Educação superior (2022), nos últimos 10 anos, registrou 13,9% de diminuição de matrículas nos cursos presenciais e aumento de 428,2% em cursos EAD. Continua destacando que em 2010, os cursos online registravam 17,4% de alunos, subindo para 53,4% em 2020. Dessa forma, a tese de sucesso com retorno às atividades presenciais se desmorona quando os alunos, diante da tendência do Brasil e do mundo, se manifestam pela necessidade de ensino na modalidade remoto/Ead/híbrido.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos à Unimontes e aos alunos do Curso de Sistemas de Informação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Censo da Educação Superior 2020: notas estatísticas. Brasília, DF: Inep, 2022.

[2] Lei de Diretrizes de Base. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acessado em Jun. de 2022.

[3] Lokanath et. al., (2020) citando Lederman (2020),

[4] Rodriguez, L. (2020). Dear Teachers, You're Our Country's Greatest Hope Right Now. Education Week, Retrieved from https://www.edweek.org/teaching-learning/opinion-dear-

[5] Watermeier et al. (2020). COVID-19 and digital disruption in UK universities: afflictions and affordances of emergency online migration. https://link.springer.com/article/10.1007/s10734-020-00561-y. Acessado em Jun. de2022.

Autores

AUTORES

MARIA CÉLIA DA SILVA GONÇALVES (ORGANIZADORA)

Pós-doutorado em Educação pela Universidade Católica de Brasília (UCB). Estágio Pós-doutoral em Economic History Department of Law, Economics, Management and Quantitative Methods-DEMM da Università degli Studi Del Sannio - UNISANNIO-(Benevento, Italy). Visiting Professor da Università degli Studi Del Sannio - UNISANNIO. Pós-doutoranda em História pela Universidade de Évora em Portugal. Possui doutorado em Sociologia pela Universidade de Brasília (2010),mestrado em História pela Universidade de Brasília (2003), especialização em História pela Universidade Federal de Minas -UFMG (1998). Graduação em Geografia(2012) pela Faculdade Cidade de João Pinheiro (FCJP) Complementação em Supervisão Escolar(1993) pelas Faculdades Integradas de São Gonçalo, graduação em em História (1991) e em Estudos Sociais (1989) pela Faculdade do Noroeste de Minas. Atua como professora de História do Direito, Sociologia e Metodologia Científica Faculdade do Noroeste de Minas (FINOM). Coordenadora do Núcleo de Pesquisa e Iniciação Científica e Professora de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) nos cursos de Pedagogia, Administração da Faculdade Cidade de João Pinheiro (FCJP). Avaliadora do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior do Ministério da Educação - MEC/INEP. Presidente do Conselho Municipal do Patrimônio Cultural de João Pinheiro(MG). Atualmente é pesquisadora do Comunidade Escolar: Encontros e Diálogos Educativos - CEEDE, do Programa de Pós- Graduação em Educação da UCB .Membro da KINETÈS - Arte. Cultura. Ricerca. Impresa (UNISANNIO). Investigadora visitante no CIDEHUS - Centro Interdisciplinar de História, Culturas e Sociedades da Universidade de Évora em Portugal. Ocupante da cadeira de número 35 na Academia de Letras do Noroeste de Minas. Tem experiência na área de História e Sociologia, atuando principalmente nos seguintes temas: artes-folia- festas-cultura popular-performance- identidade e memória.

DANIELA CRISTINA FREITAS GARCIA PIMENTA (ORGANIZADORA)

Possui graduação em Pedagogia pelo Centro Universitário do Planalto de Araxá(2007), especialização em Arteterapia pela Faculdade Cidade Verde(2018), especialização em Educação Especial pela Universidade Federal de Uberlândia(2012) e especialização em Supervisão e Inspeção escolar pelo Centro Universitário do Planalto de Araxá(2008). É Professora da Prefeitura Municipal de Uberlândia.

ALANA PRISCILA LIMA DE OLIVEIRA

Doutoranda em Ensino pela Rede Nordeste de Ensino - RENOEN/UFAL. Possui Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas (2013) e licenciatura e bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Alagoas (2004) com especialização em Psicopedagogia Institucional (2007). Atuou como Gestora Adjunta na Escola Estadual Ana Lins. Tem experiência na área de Educação, atuando nas áreas relativas ao Ensino de Ciências Naturais, Ensino de Biologia, Educação Ambiental e Educação Profissional (PRONATEC) onde atuou como Supervisora do Eixo Ambiente e Saúde da Unidade Remota Escola Estadual Misael Gonçalves Ferreira (Barra de São Miguel). Atualmente atua como Técnica na 2ª Gerência Regional de Educação.

ALEXANDRE MIRANDA MONT`ALVERNE

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Ceará (1992), mestrado em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1995) e doutorado em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1998). Atualmente é professor associado da Universidade Federal do Ceará. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Mecânica das Estruturas, atuando principalmente nos seguintes temas: concreto armado, mecânica das estruturas, estruturas metálicas e materiais compósitos.

ALINE BRUM LORETO

Possui bacharelado em Matemática Aplicada e Computacional pela Universidade de Santa Cruz do Sul (1997), mestrado em Matemática Aplicada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1999) e doutorado em Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2005). Atualmente é professora associada da Universidade Federal de Santa Maria-Campus Cachoeira do

AUTORES

Sul ministrando Métodos Numéricos Computacionais para os cursos de Engenharia. Foi professora adjunta da Universidade Federal de Pelotas/UFPel de 2008 a 2015 ministrando disciplinas na graduação na área de exatas, colaboradora nos Programas de Pós-Graduação em Computação da UFPel - Mestrado e Doutorado Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Matemática da UFPel.

AMANDA GABRIELLE FREIRE DE MORAIS

2021- Concluiu o ensino médio na E.E. Inspetor Luiz Pedro. 2022- Cursando licenciatura em pedagogia na UNIMONTES.

AMARILDO MENEZES GONZAGA

Doutor em Educação e Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM). Manaus, Amazonas, Brasil.

ANA CLÁUDIA DIAS RIBEIRO

Doutora em Ensino de Língua e Literatura, pela Universidade Federal do Norte do Tocantins - UFNT (2022). Mestra em Letras pela Universidade Federal de Rondônia - UNIR (2015).Especialista em Mídias na Educação - UNIR (2012). Especialista em Metodologia do Ensino Superior - UNIR (2002). Graduação em Letras - UNIR (2000). Professora do ensino básico técnico e tecnológico no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO). Com experiência na área de Educação à Distância, Análise de Discurso, Língua Portuguesa, Literatura, Produção de Textos, Redação Oficial, atuando no ensino médio, técnico, graduação e pós-graduação. Desempenhou as seguintes funções: Diretora de Ensino Substituta, Chefe de Departamento de Ensino, Coordenadora de polo, Tutora, Professora conteudista, Orientadora de TCC. Atualmente é coordenadora Adjunta UAB - IFRO. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa em Inovação e Sustentabilidade da Amazônia - GEPISA. Membro do Grupo de Pesquisa em Educação a Distância (GPED). Membro do Grupo de Estudos Tocantinense em Análise de Discurso (GETAD)

ANA CLÁUDIA MARTINS DE OLIVEIRA

Doutoranda em Letras(UFT/2018). Mestra em Educação pela Universidade Federal do Tocantins. Especialista em Formação de Formadores pela UnB. Graduada em Letras. Assessora de Currículo de Língua Portuguesa da Diretoria Regional de Educação de Araguaína, professora da educação básica - Secretaria de Estado da Educação. Com experiência na área de Educação, Letras e Linguística, com ênfase em Educação, nos níveis fundamentais, médio e superior. Experiente em Formação de Professores. Desempenhou as seguintes funções: Supervisão; Assessoria de Currículo; Coordenadora de Formação de Professores do Estado do Tocantins; Diretora de Gabinete de Secretaria de Estado; Assessora de Secretária Executiva CEE-TO; Secretária de Unidade Escolar; Diretora Regional de Educação. Membro do Grupo de Estudos Tocantinense em Análise de Discurso - GETAD

ANA CRISTINA CELESTINO DA SILVA COSTA

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins. Professora da rede estatual tocantinense. Atuou como professora colaboradora voluntária do Programa PIBID.

ANA SABRINA DE OLIVEIRA LEME DOMINGUES

Possui graduação em Letras pelo Centro Universitário Sagrado Coração (2003) e mestrado em Mestrado em Letras pela Universidade Federal de Sergipe (2014). Tem experiência na área de Artes, com ênfase em Artes, atuando principalmente nos seguintes temas: anúncios populares e língua portuguesa.

AUTORES

ÁRLEN ALMEIDA DUARTE DE SOUSA

Professor efetivo e pesquisador da UNIMONTES. Dr. e Mestre em Ciências da Saúde. Especialista em MBA Executivo em Saúde e em Docência no Ensino Superior- Gestão Acadêmica. Graduação em Fisioterapia.

BRUNO FORMIGA GUIMARÃES

Professor efetivo de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia da Paraíba – IFPB, Campus Campina Grande. Tem preferência pelas áreas de Álgebra e Matemática Aplicada. Atualmente é doutorando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

CASSIANO SCOTT PUHL

Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (2021). Mestre em Ensino de Ciência e Matemática pela Universidade de Caxias do Sul (2016). Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade de Caxias do Sul (2012). Professor da rede municipal de Bom Princípio, ministrando a disciplina de Matemática e Iniciação Científica para os anos finais do Ensino Fundamental.

CLÁUDIA CARREIRA DA ROSA

Possui graduação em Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (2000), É mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (2009) e doutora no Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (2013). Atuou como professora na Faculdade de Filosofia e Letras de Mandaguari. (2009). Foi Professora Concursada da Rede Estadual de Educação do PR, ministrando aulas no Ensino básico (2004-2010). É professora adjunta (dedicação exclusiva) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, coordenou o curso de Matemática de 2013 a 2016 e atuou como diretora de campus de 2017 a 2021 no Campus Ponta Porã/MS (CPPP). É Professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFMS/Campo Grande/MS, atualmente faz parte do quadro de professores do Instituto de Matemática (INMA/UFMS) e atua como secretária na Secretaria de Programas e Projetos (SEPEX) da Pró-reitoria de Extensão, Cultura e Esportes da UFMS.

CRISTIANA MONIQUE FELTES SIVERT

Licenciada em matemática pela Unisinos, especialista para professores de matemática pela FURG, especialista em ensino da matemática pela Uniasselvi. Atua como professora de matemática desde 2013 na rede pública e privada com ensino fundamental e médio.

CRISTIANE DE CASTRO LARANJEIRA ROCHA

Mestra em Química Orgânica e Biotecnologia pela UFAL (2005), pós-graduação em Gestão e Organização Escolar pela UNOPAR (2007) e graduada em Química pela UFAL (2001). Professora de Química e de Ciências. Professora de Química e Ciências na rede pública e privada. Tem experiência em Coordenação pedagógica, Educação Profissional, avaliações externas e Gestão Escolar. Participou da construção do RECAL do EF e Médio. Atuou como coordenadora de pólo da Prova Brasil em 2013 e 2014 no pólo Anadia B/Anadia e em anos anteriores foi aplicadora da mesma avaliação. Atuou como coordenadora do Núcleo de Gestão da Rede de Ensino da 2ª Gerência Regional de Educação de 2011 até janeiro de 2020. Foi coordenadora regional do JEAL 2019. Atuou como gestora adjunta no Colégio Municipal Esther Soares Torres (EFII) em 2020 e na Escola Ineide Nogueira Rocha (EFI)em 2021. Atualmente exerce o cargo de Diretora de Planejamento Estratégico na SEMED de São Miguel dos Campos.

AUTORES

CRISTIANE LEITZKE BUSS

Professora da Rede Particular Ensino do RS há 28 anos. Graduada em Matemática pela Universidade Católica de Pelotas/RS. Especialização em Ciências e Tecnologias na Educação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Campus Pelota - Visconde da Graça. Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Pelotas/RS.

DANIELLE DOS SANTOS MENDES COPPI

Mestra pelo PROFLETRAS da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

DAVID PATRICK ALMEIDA CORREIA

Graduando do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Sergipe, estagiário no Laboratório de Microscopia do Departamento de Engenharia Agronômica da Universidade Federal de Sergipe, onde desenvolve pesquisas com biotecnologia ambiental, fungos comestíveis, biofungicidas e produção de mudas.

DÉBORA COELHO DE SOUZA

Possui Graduação em Matemática (licenciatura) pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) - Campus de Ponta Porã - MS (2016). Mestre em Educação Matematica pelo Universidade Federal de Mato Grosso do sul - Campo Grande. participante do Grupo da Fronteira de Estudos e Pesquisa em Educação Matematica.(GFEPEM). Coordenadora do projeto LEMat- Laboratório de Educação Matemática - Aprendendo Matemática de forma concreta, financiado pela FUNDECT. Foi bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET) MAT/Conexão de Saberes. É colaboradora do projeto Formando professores para o ensino de Matemática - um elo entre a teoria e prática; colaboradora do projeto LEPMAT- Laboratório de ensino e pesquisa em matemática; é professora da da rede publica de ensino de Mato Grosso do sul, atuando na escol Arlindo de Sampaio Jorge e Teotônio Vilela

DIANE PEREIRA MENDES

Mestranda em Administração - Linha de Pesquisa: Estratégia, Competitividade e Inovações. Possui graduação em Computação - Ênfase em Sistemas de Informação pela Universidade Estadual de Montes Claros (2000). Atualmente é professor efetivo do Depto de Ciências da Computação da Universidade Estadual de Montes Claros, atuando principalmente nos seguintes temas: Sistemas de Informação, Educação à Distância, Informática Social, Gerência de Processos.

ELLIÃ CHRISTINE DA SILVA MIRANDA

2021- Concluiu o ensino médio na E.E. Pequenos Irrigantes. 2022- Cursando licenciatura em pedagogia na UNIMONTES.

ELOENE SOUSA PIRES VIEIRA

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual do Tocantins. Professora da rede estatual tocantinense. Especialista em Educação Matemática pela Universidade Federal do Tocantins. Atuou como professora supervisora do Programa PIBID.

ENIR DA SILVA FONSECA

Doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul, graduado em Ciências da Computação pela Universidade Santa Cecília dos Bandeirantes, com especialização em Engenharia da Computação pela Universidade Federal de Uberlândia, em Design Instrucional para EaD pela Universidade Federal de Itajubá, em Planejamento, Implementação e Gestão da Educação a Distância pela Universidade Federal Fluminense e Gestão Empresarial pela Universidade Nove de

AUTORES

Julho. Atualmente, professor no Centro Universitário Lusíada. Com experiências nas áreas de Ciência da Computação, Ensino a Distância, Gestão e Tecnologias. Atuando principalmente com análise e desenvolvimento de sistemas, educação à distância, ensino híbrido, mineração e análise de dados e tecnologias para a educação.

ERNANI AGUIAR PEREZ ABREU

Professor de Matemática e Coordenador do Curso Técnico de em Logística Subsequente no Instituto Federal de Brasília DF. Graduações: Licenciatura Plena em Matemática – UNIMONTES. Bacharel em Serviço Social – Unopar/Anhanguera. 2016. Especialista em Docência Do Ensino Superior FACIBRA, 2015. Mestrando em: Tecnologias Emergentes em Educação – Must University; Administração Educacional – Instituto de Educação Superior, Santarém

FLORENCIO ISIDRO MONZÓN

Profesor adjunto; Cátedra: Cálculo financeiro; Carrera: Contador público. Institución Universidad Nacional de Formosa, período diciembre/2010 hasta la actualidad. Jefe de trabajos prácticos ordinário; Cátedra: Taller II - Cálculo financeiro; Carrera: Profesorado en matematicas. Institución Universidad Nacional de Formosa, período desde febrero/2014. Profesor titular; Cátedra: Matemática financeira; Carrera: Contador público. Institución Universidad de la Cuenca del Plata, período 2022 en adelante. Jefe de trabajos prácticos; Cátedra: Matematica II; Carrera: Contador público. Institución Universidad Nacional de Formosa, período octubre/2019 al presente. Profesor titular; Cátedra: Estadistica; Carrera: Contador público. Institución Universidad de la Cuenca del Plata, período 2022 en adelante.

FRANCISCO ATUALPA RIBEIRO FILHO

Mestre em Filosofia pela Universidade Federal do Piauí; Licenciado em Filosofia pela Universidade Presbiteriana Mackenzie; Bacharel em Administração Pública pela Universidade Estadual do Piauí. Especializações em: Docência do Ensino Superior (UNOPAR); Gestão Pública Municipal (UESPI); Gestão Educacional em Rede EaD (UFPI); Atualmente é orientador do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) da FCP e professor efetivo da SEDUC-CE.

GLEBER GLAUCIO DO NASCIMENTO SOARES DA SILVA

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática - UFAL (2021), Especialização em Supervisão e Inspeção Escolar - Faculdade Unyleya (2017), Especialização em Metodologia do Ensino de Matemática e Física pela Faculdade Internacional de Curitiba - FACINTER (2009) e Graduado em MATEMÁTICA pela Universidade Estadual de Alagoas - UNEAL (2006). Diretor Adjunto (Gestão 2008 a 2010) da Escola Estadual Ana Lins (São Miguel dos Campos) do GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS e professor de Matemática da PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DOS CAMPOS desde 2002. Atuou como Coordenador de pólo da Prova Brasil (2013/2014) no pólo Anadia A (Anadia/ Boca da Mata). Trabalhou como Orientador Pedagógico (2014/2015/2017) - Educação Profissional - PRONATEC - na Unidade Remota da Escola Estadual Josefa Cavalcante Suruagy (Boca da Mata). Atuou como Supervisor do Programa Escola da Terra (2018/2019) - Na Universidade Federal de Alagoas. Atuou como técnico da 2ª Gerência Regional de Educação como Chefe da Unidade Regional de Apoio à Gestão Escola (2011 a 2020).

HELENA APARECIDA DA SILVA

Graduada pelo Curso de Arte da FUNDEC- Unifadra Dracena - SP

HELLEN QUEREN NOGUEIRA ALVES DIAS

2021- Concluiu o ensino médio na E.E. Barreiro da Raiz. 2022- Cursando licenciatura em pedagogia na UNIMONTES- Universidade Estadual de Montes Claros.

AUTORES

IERECÊ DOS SANTOS BARBOSA (IN MEMORIAN)

Doutora em Educação e Professora Adjunta da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Manaus, Amazonas, Brasil.

ISAAC CIRQUEIRA LOPES

Possui graduação em educação física pela Universidade Paranaense (2011). Mestrando em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS EDUCATIVAS pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Atualmente é servidor Técnico em Assuntos Educacionais no Instituto Federal do Paraná

ISABEL DO SOCORRO LOBATO BELTRÃO

Doutora em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT). Professora Adjunta da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Parintins, Amazonas, Brasil.

JAQUELINE DE MORAIS COSTA

Possui graduação em Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2005) e Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2017). Atualmente é estudante - grupo de pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná e pedagoga - Secretaria Estadual de Educação do Paraná. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Ensino Superior, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino de matemática e formação de professores e gestão escolar.

JONAS BENTO DE GODOI

Mestrando em Educação pela Universidade Estadual de Santa Catarina - UDESC, vinculado à linha de pesquisa Currículo, Diferença e Educação Inclusiva, integrante do Laboratório e Grupo de pesquisa Didática e Formação Docente NAPE/UDESC/CNPq; Pós-Graduado em TILS/TRADUÇÃO E INTERPRETAÇÃO DA LINGUA BRASILEIRA DE SINAIS (LIBRAS)-Faculdade Batista de Minas Gerais (2019); Graduado em Licenciatura plena em PEDAGOGIA/UNISOCIESC-Sociedade Educacional de Santa Catarina (2017); Possui proficiência em Tradução e Interpretação da Libras/PROLIBRAS-INES/UFSC (2015); Acadêmico no curso BACHARELADO em LETRAS LIBRAS-UNIOESTE/PR-Universidade do Oeste do Paraná-(2020/2024).Atualmente é Tradutor Intérprete de Língua brasileira de Sinais no quadro de servidores contratados do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC, e Tradutor e Intérprete de Libras no quadro de servidores terceirizados do setor CAE - Coordenadoria de Acessibilidade Educacional da Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC, em atendimento aos acadêmicos surdos matriculados em disciplinas dos cursos de graduação.

JORGE ENRIQUE SAGULA

Doctorando en Matemática, Orientación Teoría de Juegos y Agentes Inteligentes (tesis, finalización pendiente).Profesor Asociado Ordinario e Investigador, Departamento Ciencias Básicas (División Matemática y División Estadística), Universidad Nacional de Luján. Asesor del Rectorado de la Universidad Nacional de Luján, en “Definición de Proyectos Académicos, Científicos, de Extensión y Vinculación”. Coordinador y Profesor de Diplomatura “Neurociencias e Inteligencia Artificial”, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata. Asesor Científico en Carreras de Ingeniería y Licenciatura en Sistemas de la UCP (desde 2009, continúa). Director de Centro de Neurociencias e Inteligencia Artificial (2016, continúa). Director Académico del SEM-V (Simposio de Educación Matemática-Virtual), Universidad Nacional de Luján. Jefe de Área Muestreo y Control de Procesos, División Estadística, Departamento Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján Director del Equipo COIN (Convergencia Interdisciplinaria), Departamento Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján. Director del Proyecto MuNDIAl (Multimetodologías: Neurociencias, Decisión e Inteligencia Artificial); Centro de Neurociencias e Inteligencia Artificial. Vice-Presidente

AUTORES

del Consejo Asesor, Centro Regional Chivilcoy, Universidad Nacional de Luján (2019-2021; 2021-Continúa) ExDirector de LADSI (Laboratorio de Aprendizaje y Decisión en Sistemas Inteligentes), Universidad Católica de Santiago del Estero (2004-2019). Director de más de 25 Proyectos de Investigación en el campo de la Matemática Aplicada, Estadística, Inteligencia Artificial e interdisciplinas entre tales temas, desde 1992 a la fecha, en distintas universidades. Evaluador de Proyectos, Jurado de Tesis, Jurado Docente, Evaluador de Mallas Curriculares, Miembro de Comisiones Evaluadoras, desde década del '80. Generador, Desarrollador, Director y Profesor de Especializaciones, Diplomaturas

JOSÉ ANDRÉ GOMES FERREIRA

Graduado em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia da Paraíba – IFPB, Campus Campina Grande.

KEVELLYN SAMARA LIMA DA SILVA

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins. Foi bolsista de iniciação à docência do PIBID. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Matemática da Universidade de Brasília.

LEONARDO MELO BEZERRA

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Ceará (1996), mestrado em Estruturas e Construcao Civil pela Universidade de Brasília (2001) e Doutorado pela Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos EESC/USP (2011). Atualmente é Professor Adjunto na Universidade Federal do Ceará (UFC). Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Estruturas mistas, atuando principalmente nos seguintes temas: estruturas mistas, concreto armado, dimensionamento, análise estrutural.

LEONEL BISMARCK BELO PEREIRA

Graduando do curso de Engenharia Agronômica, na Universidade Federal de Sergipe. Atualmente é estagiário no Laboratório de Microscopia do Departamento de Engenharia Agronômica da Universidade Federal de Sergipe com pesquisas referentes a fungos comestíveis e biotecnologia.

LUCIANA CRISTINA GONÇALVES

Possui graduação em Estética e Cosmetologia pela Universidade Paranaense (2009). Atualmente é assistente em administração do Instituto Federal do Paraná, atuando na secretaria acadêmica e auxiliando em projetos de Pesquisa e Extensão. Tem experiência na área de Saúde Coletiva, com ênfase em Saúde Coletiva

MANOEL LOPES DE ARAÚJO DA SILVA JÚNIOR

Graduado em Letras Português pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

MARCELO MACHADO CUNHA

Doutor em Meio Ambiente pela Universidade Federal de Sergipe (2019), mestrado em Modelagem Computacional de Conhecimento pela Universidade Federal de Alagoas (2010). Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Linguagens de Programação. É líder do Grupo de Pesquisa em Informática Aplicada do Instituto Federal de Sergipe.

MARCILIO LEÃO

Doutor e Mestre em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa Institucional de Estudo e Análise dos Fenômenos

AUTORES

Urbanos e da Violência - GestaFUV da UNESP de Rio Claro/SP. Envolve-se com estudos sobre violência social e violência ambiental. Trabalha com o Programa Etnomatemático, transdisciplinaridade e a busca da paz em suas múltiplas dimensões: paz individual, paz social, paz ambiental e paz militar apoiadas nas ideias teóricas do Professor Dr. Ubiratan D`Ambrosio. Envolve-se com estudos que visem contribuir com o debate sobre a questão da violência relacionados com a formação humana, particularmente, no âmbito da Educação Matemática. Propõe uma Educação Matemática para a Paz alicerçada essencialmente em ideias que envolvam a sustentabilidade social e ambiental, respeito, solidariedade e cooperação.

MARCIO HOLLOSI

Professor Adjunto da UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo - Campus Guarulhos - Departamento de Letras, Professor do Programa de Pos graduação em Educação e Saúde na Infancia e Adolescencia da UNIFESP, Pesquisador na área de Libras, Surdez, Educação Especial e Inclusiva, Inclusão Social, Formação de Professores e Educação Bilíngue para Surdos. Doutorado em Ciências: Educação e Saúde na UNIFESP, com a tese Professor Surdo: Desafios na construção de uma prática bilíngue na Universidade Federal de São Paulo, Mestre em Ciências (Inclusão Social), Especialista em Educação Especial e Inclusiva com ênfase em Deficiência Auditiva, Graduado em Pedagogia. Faz parte da International Collaboratory for Leadership in Universally Designed Education (INCLUDE).

MARCO ANTONIO PEREIRA QUEROL

Possui doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ na área de Gestão e Inovação (título original Educação de adultos pela Universidade de Helsinque); mestrado em Manejo de conhecimento agroecológico e mudanças sociais pela Universidade de Wageningen, Holanda (2004) e graduação em Engenharia Agronômica pela Universidade de São Paulo (ESALQ-USP). Atualmente é professor adjunto no Departamento de Engenharia Agronômica (DEA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

MARCUS VINÍCIUS LOBATO BELTRÃO

Acadêmico do Curso de Medicina da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Manaus, Amazonas, Brasil.

MARIA DO CARMO DOS SANTOS SERRÃO

Graduada em Licenciatura em Matemática pelo Centro de Estudos Superiores de Parintins. Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Parintins, Amazonas, Brasil.

MARIA DOS PRAZERES FERREIRA LIMA DE MACEDO

Mestranda em Linguística e Ensino, pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Especialização em Gestão Escolar da Escola de Gestores da Educação Básica do MEC, da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE,

MARIA IZABEL DE OLIVEIRA SANTOS

Graduada em Letras Português pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

MARILÉE PATTA

Doutora em Geografia - Tratamento em Informação Espacial (Puc Minas 2015). Mestre em Ciência da Informação (UFMG2004). Especialista em Tecnologia da Computação (UFMG 2002) e em Engenharia de Informação (Unimontes 1998). Graduada em Processamento de Dados (FAI 1982). Professora e analista de sistemas da Universidade Estadual de Montes Claros. - Unimontes. Ministra disciplinas na graduação e em cursos de Especialização Lato-sensu . Membro do Colegiado e do NDE, de comitê Projetos do DCC/UNimontes.

AUTORES

MARIO ENRIQUE QUINTANA

Especialista en docencia universitária. licenciado en la enseñanza de la matemática. Profesor en matemática y cosmografia. Profesor titular en matematica discreta . Licenciatura en sistema de información. UCP. Profesor titular en analisis matemático i y II. Lic. En sistema de información. UCP. Profesor titular en estadística. Licenciatura en criminalistica. UCP. Profesor titular en probabilidad y estadistica inferencial. Lic. En sistema de información. UCP. Profesor adjunto en matematica I. Contador publico. Universidad Nacional de Formosa. Profesor asociado en matematica II. Lic. En bromatologia. Universidad Nacional de Formosa. Profesor adjunto en estadistica y probabilidad. Profesorado en biologia. Universidad Nacional de Formosa

MATEUS CLAYTON MUNIZ SILVA

Aluno do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Norte do Tocantins. Foi bolsista de iniciação à docência do PIBID.

MICHELE SANTOS DE JESUS

Graduanda do curso de Engenharia Agronômica e estagiária no Laboratório de Microscopia do Departamento de Engenharia Agronômica da Universidade Federal de Sergipe. Desenvolve pesquisas relacionadas com produção de mudas, biofungicidas, fungos comestíveis e biotecnologia ambiental.

MICHELINE DE CASTRO LARANJEIRA

Possui graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Alagoas (2006 e 2009) com Especialização em Análises Clínicas (2019) pela Faculdade Unyleya e Qualidade na Produção de Alimentos(2007) pela Universidade Federal de Alagoas. Atuou como Técnica de Laboratório (2009 a 2018) e Bióloga (2020 a 2021) no Laboratório Municipal de Campo Alegre e Professora monitora na Escola Estadual Ana Lins em São Miguel dos Campos.

MURILO MARQUES SCALDAFERRI

É formado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e Doutor em Educação e Contemporaneidade pela Universidade do Estado da Bahia - UNEB. Professor Assistente de Nível Superior da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB , é Membro do Núcleo Docente Estruturante do Curso de Ciências Biológicas - UESB . É coordenador do Núcleo Multidisciplinar de Saúde Preventiva, onde desenvolve trabalhos nas linhas de Educação e Saúde / Saúde Preventiva, e membro dos grupo de pesquisa Educatio e Vice-Presidente do Conselho Municipal de Saúde do município de Itapetinga - BA.

NILCÉIA APARECIDA MACIEL PINHEIRO

Possui Doutorado em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina, Mestrado em Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná e Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Atualmente é professora titular do Departamento de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Faz parte do corpo editorial da RBECT (Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia) da UTFPR, bem como da comissão organizadora do evento SINECT. Tem contribuído com pareceres de artigo para as revistas Vidya, Ciência & Cognição, Alexandria, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências e Investigações em Ensino de Ciências, bem como para eventos como ENPEC e ENEM.

POLIANA RODRIGUES SILVEIRA

2021- Concluiu o ensino médio na E.E. de Canafístula. 2022- Cursando licenciatura em pedagogia na UNIMONTES.

AUTORES

RAFAEL GARCIA LEAL

Graduado pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Pós graduado em Gestão e Educação Ambiental pela Faculdade do Vale Elvira Dayrell- PRISMA. Funcionário Público Municipal há 12 anos, atualmente trabalha na Secretária Municipal de Meio Ambiente, setor de Divisão de Licenciamento e Controle Ambiental e presta serviço de Educação Ambiental no Parque ZooMatinha de Itapetinga/BA.

REGINA HELENA MARINO

Possui doutorado e mestrado em Biotecnologia pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus Araraquara e graduação em Engenharia Agronômica pela Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA) da UNESP - Campus Botucatu. Atualmente é professora associada IV do Departamento de Engenharia Agronômica (DEA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) onde desenvolve pesquisas com biotecnologia agrícola e ambiental.

RITA DE CÁSSIA FERNANDES MONTEIRO

Graduanda em Letras Português pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

SIMONE NEVES CUNHA

Possui graduação em Geografia Licenciatura pela Universidade Federal de Sergipe (2003). Especialista em Educação e Gestão pela Faculdade Pio X. Mestre em Ensino das Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Sergipe (2020).

SINVAL DE OLIVEIRA

Professor do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Norte do Tocantins. Atuou como coordenador de área do Programa PIBID.

TCHAILA REGINA SANTINO TOMASCHESKI

Pós graduanda em Inovações no Ensino de Matemática, e em Metodologias no Ensino de Matemática e Física. Graduada em Matemática Licenciatura na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), construiu experiência em Matemática, com ênfase na Educação matemática. Foi bolsista do Programa de Educação Tutorial - Conexões de Saberes (PET/MAT-CS), desenvolveu projetos de pesquisa, ensino e extensão; esteve como voluntária no Laboratório de Ensino e Pesquisa em Matemática (LEPMAT), participou do grupo de pesquisa: o Grupo da Fronteira de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática (GFEPEM). Foi bolsista no Projeto de Extensão: Formação continuada de professores que ensinam matemática. Propõe o uso de um aplicativo que utiliza a Realidade Virtual para o ensino de geometria na matemática no ensino fundamental

VANESSA LIMA MOREIRA DE CERQUEIRA

Especialização em Metodologia de Ensino para os Anos Iniciais de Educação Fundamental pela Universidade Federal de Alagoas – UFAL (2005), Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal de Alagoas – UFAL (2004). Atuou como Gestora da Escola Municipal Professora Maria Rosa e Vice Gestora do Colégio Municipal Esther Soares Torres da Secretaria Municipal de Educação - São Miguel dos Campos, AL. Atualmente é Coordenadora Geral de Gestão Educacional da Secretaria Municipal de Educação (SEMED) - São Miguel dos Campos, AL.

WENIS VARGAS DE CARVALHO

Doutorando em Educação pela Universidade Estadual de Santa Catarina - UDESC, vinculado à linha de pesquisa Currículo, Diferença e Educação Inclusiva; Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG; Especialista em Libras - Faculdade de Venda Nova do

AUTORES

Imigrante/FAVENI (2017); e Especialista em Ciências Biológicas - Faculdades Integradas de Jacarepaguá/FIJ (2009); Graduado em Ciências Biológicas - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Alegre/Fafia (2008); Pedagogia - Centro Universitário Claretiano (2018); e em Letras Libras - Universidade Federal de Santa Catarina(2021); Professor Auxiliar Intérprete Educacional na Prefeitura Municipal de Florianópolis e Professor Visitante na Faculdade Unínteses;

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

@editorapoisson

https://www.facebook.com/editorapoisson